

21140/B

Rxx

9/d

DUMAS.

NOTA. Hemos determinado poner al fin del tomo una tabla de equivalentes para los pesos y medidas que contiene este volumen, á fin de no interrumpir el testo á cada paso con la reduccion de las cantidades que espresan estos pesos y medidas.

TRATADO DE QUÍMICA APLICADA A LAS ARTES,

escrito en francés

POR

M. DUMAS,

REPETIDOR DE LA ESCUELA POLITÉCNICA, PROFESOR DE QUÍMICA DEL
ATENEO, CORRESPONSAL DE LA ACADEMIA DE TURIN, etc., etc.

y traducido al castellano

POR

DON LUCIANO MARTINEZ.

TOMO VIII.

MADRID,

IMP. DE J. M. DUCAZCAL. — *Pasadizo de San Ginés, núm. 3.*
1847.

TREATISE ON THE HISTORY OF THE HUMAN MIND

WELLOOME



TRATADO

DE

QUÍMICA APLICADA A LAS ARTES.

LIBRO DÉCIMO.

CAPITULO PRIMERO.

ACEITES ESENCIALES Y SUS ANEJOS.

3805. Se designan bajo el nombre de aceites esenciales, los aceites volátiles, ciertos productos oleosos muy fluidos, volátiles, acres y generalmente venenosos que se encuentran en todos los vegetales aromáticos; estos aceites son los que al volatilizarse les comunican el olor que exhalan. Se encuentran en todas las partes de los vegetales; pero las mas veces el aceite volátil reside en la flor, la fruta, ó en la hoja; rara vez en el tallo ni en la raiz.

Sucede ordinariamente, de lo cual nos ofrece un ejemplo el naranjo, que las diferentes partes de la misma planta contienen aceites diferentes; así, la esencia que se estrae de las flores del naranjo, no es lo mismo que la que suministran sus hojas, y esta difiere tambien de la esencia que se estrae de la membrana de sus frutos. Cuando se somete á la destilacion una porcion de planta, el fruto por ejemplo, sucede casi siempre que sus diversas partes suministran unos aceites diferentes cuya mezcla constituye la esencia comercial.

En muchas plantas el aceite volátil está contenido en unos vasos particulares, donde se le puede ver bajo la forma de gotitas que flotan en un jugo acuoso. Muchas veces está contenido en las vesículas que llena: tal es el caso de la fraginela. M. Biot ha hecho observar que el tallo en la parte próxima á las flores está cubierto de glándulas compuestas de una vesícula llena de aceite, que se inflama de repente al aproximar un cuerpo en combustion. Cuando el aceite está confinado de esta manera en las celulas ó en los vasos, se pueden desecar estas plantas sin que el aceite se volatilice, y aun se las puede conservar en esta sustancia durante años enteros.

En otros casos, y particularmente en las flores, se forma continuamente en la misma superficie del órgano, y se volatiliza en el mismo instante de su formacion. Se ha suscitado una cuestion interesante sobre este punto, que consiste en saber si el olor de la flor es debido al vapor de la misma esencia, ó bien si proviene de la formacion de un compuesto asociado que se engendrará al esparcirlo por el aire. Claro es que los dos casos pueden hallarse igualmente.

Los aceites volátiles no se encuentran siempre formados enteramente en las diferentes partes de las plantas; algunas

veces provienen de una reaccion que se efectúa con el auxilio de una temperatura conveniente y del aire, bajo la influencia del agua y de un fermento; así es como se forman los aceites de almendras amargas, de ulmario, de mostaza, etc. Daremos ámplios detalles sobre la produccion de estos aceites cuando tratemos de cada uno de ellos en particular. Sea como quiera, la formacion de estos aceites por la fermentacion, la del aceite de ulmaria por la accion de los agentes oxidantes sobre la salicina, nos ponen en camino para descubrir el origen de los aceites esenciales pesados.

Se pueden estraer los aceites volátiles de las partes de las plantas que los contienen enteramente formados, bien sea por medio de la presion, y este procedimiento solo es aplicable á las membranas en que la parte carnosa de algunos frutos se halla envuelta, bien por medio de la destilacion; á este último método se ha recurrido las mas veces. Para esto se coloca la planta en un aparato destilatorio, y se vierte en él la cantidad suficiente de agua para que la planta quede enteramente bañada; en seguida se destila, y el vapor del aceite arrastrado por los vapores del agua viene á condensarse con ellos al recipiente.

La mayor parte de los aceites volátiles que se emplean en medicina se estraen por destilacion de las plantas desecadas; otros, tales como los aceites de rosa y de flores de naranja, se estraen de las flores frescas y saladas.

3806. La mayor parte de las esencias son menos volátiles que el agua; pero esta al evaporarse arrastra al aceite, y cuando el vapor compuesto de aceite y agua viene á condensarse en el recipiente se encuentra el aceite, bien sea en la superficie del agua destilada, bien en el fondo del vaso, segun es mas ligero ó mas pesado que el agua. Hay algunos

aceites cuyo punto de ebullicion está bastante elevado, y por consiguiente la tension es muy débil á 100°. Para facilitar su destilacion hay por costumbre hace mucho tiempo añadir agua de sal marina, cuya disolucion saturada no hierve sino á los 109°, y se llega con el auxilio de esta temperatura mas elevada á facilitar la destilacion del aceite y hacer su produccion mas abundante. Sin embargo, mas adelante se observará que este procedimiento no siempre dá el resultado que se desea.

El alambique que se emplea para esta destilacion está compuesto de tres piezas que corresponden á una retorta provista de su refrigerante. La primera es una caldera de cobre estañada, cilíndrica, que tiene en su parte superior un descansillo sobre el cual reposa en el horno ; esta es la cucúrbita que representa la panza de la retorta. La segunda pieza que enchufa en la precedente es de estaño ; tiene la forma de una bóveda aplanada y corresponde á la bóveda de la retorta. Sobre uno de sus flancos laterales hay soldado un largo conducto de estaño que se asemeja al cuello de la retorta. Este está ligeramente inclinado de arriba á abajo , y su estremidad está encorvada ; esta pieza forma el capitel. La tercera pieza, llamada serpentín á causa de su forma, constituye un tubo cilíndrico de estaño vuelto en espiral y colocado dentro de una cuba, en la cual se renueva sin cesar el agua fria.

En la actualidad se hace la cucúrbita muy baja, y por esta disposicion presenta mas superficie á la accion del fuego, y de consiguiente el líquido se calienta y evapora con mayor facilidad. La parte mas elevada del capitel tiene en muchos de estos aparatos una abertura que se tiene tapada durante la destilacion, y de la cual se hace uso para introducir el

nuevo líquido en la cucúrbita sin necesidad de desmontar el alambique.

Al serpentín se le dá la forma de espiral, á fin de ofrecer al vapor una superficie refrigerante mucho mayor. El agua que rodea al serpentín, y que sirve para robarle el calor, se calienta poco á poco, y concluiría por impedir la condensación de los vapores si no se tuviera el cuidado de renovarla. Para este efecto se emplea un tubo cuya estremidad superior, terminada en embudo, asciende un poco por encima de la cuba y se introduce en ella por el otro extremo hasta cerca del fondo. De esta manera se hace llegar continuamente al fondo de la cuba una corriente de agua fría, mientras que el exceso de agua se evacua por medio de un conducto colocado en la parte superior del cilindro que rodea al serpentín.

3807. Cuando se añade á las plantas que se someten á la destilación un exceso de agua, no se obtiene aceite, porque este es soluble hasta cierto punto en el agua; el líquido condensado no es otra cosa que una simple disolución sin exceso de aceite; es decir, un agua destilada en términos de farmacia. Si se emplea una cantidad demasiado pequeña de agua, por el contrario, sucede que la planta se adhiere al fondo del vaso, se altera en parte por la acción del calor y produce un líquido que contiene unos productos empirreumáticos, de un olor y de un sabor mas ó menos desagradables.

M. Soubeirán, á quien se deben excelentes noticias sobre la fabricación de los aceites esenciales, ha hecho establecer en la farmacia central un aparato que permite operar esta clase de destilaciones por medio del vapor, y que además reúne la doble ventaja de dar buenos productos y adaptarse

casi sin gastos al alambique ordinario. En la cucúrbita se introduce un baño María semejante al que sirve para destilar los licores alcohólicos. Es preferible hacer construir este vaso de cobre, porque este metal no necesita mucho grueso, y en este caso trasmite con mayor rapidez el calor. Al través de la parte del baño María, que asciende por encima de la cucúrbita, pasa un tubo de cobre encorvado. El codillo exterior se adapta al tubo de la cucúrbita. La parte inferior del tubo desciende á lo largo de las paredes interiores del baño María; se encorva y viene á abrirse en medio de su fondo. El tubo está destinado á conducir el vapor que se produce por la ebullicion del agua contenida en la cucúrbita. Es muy cómodo hacer practicar en esta un segundo tubo cerrado con un tapon y que permita añadir el agua en caso de necesidad.

Las plantas que se quieren destilar se ponen en el baño María; mas para que sean atravesadas igualmente por el vapor, y para que ninguna parte pueda sustraerse á la accion de este agente, descansan sobre un diafragma atravesado de agujeros que está fijo sobre tres ó cuatro pies pequeños que le tienen separado del orificio del conducto de vapor. Este diafragma está armado por sus costados de dos láminas de cobre que hacen funciones de mangos, y sirven para introducirle fácilmente y retirarle con todas las plantas cuando la destilacion ha terminado.

Dispuesto el aparato de esta manera, se cubre el baño María con su capitel, se adapta el serpentín y se procede á la destilacion. Por medio de esta disposicion no se puede quemar ninguna parte de las plantas, puesto que jamás se hallan espuestas á una temperatura superior á 100°.

A pesar de que el aparato esté bien cerrado y que no

tenga ningun indicador, no se experimenta ninguna dificultad en reconocer si la cucúrbita contiene siempre la cantidad de agua conveniente ; porque basta introducir en ella antes de empezar la operacion una cantidad de agua algo mayor que la que debe recogerse como producto.

3808. La destilacion al vapor es preferible para las plantas siguientes, segun M. Soubeirán :

Ajenjos.

Anís.

Artemisa.

Alá.

Coronilla.

Borraja.

Perifolio.

Cardo bendito.

Hinojo (las hojas y la semilla).

Flor de naranjo.

Flor de rosa.

Ginebra.

Hisopo.

Espliego.

Yedra terrestre.

Meliloto ó corona de rayo.

Melisa.

Salvia.

Sauco.

Tanaceto.

Tomillo.

Tilo (la flor).

Valeriana.

La destilacion de la planta por medio del agua tiene por el contrario mejor éxito en las materias siguientes :

Almendras amargas.

Octearia.

Berros.

Lechuga.

Mostaza.

Rábanos.

La destilacion al vapor es sobre todo ventajosa para las plantas cuyo olor es suave y agradable. Los productos pueden emplearse en seguida, porque en el momento en que se acaba de preparar el agua destilada obtenida de esta manera, no tiene este gusto empirreumático conocido bajo el nombre de gusto de fuego , que las aguas preparadas con el mayor cuidado, pero á fuego descubierto, conservan durante mucho tiempo.

Los aceites volátiles contenidos en las plantas experimentan mas dificultad en pasar por la destilacion que lo que su volatilidad hace imaginar. Esto es sin duda porque se unen á otras materias que destruyen su tension; esta es una especie de aceite graso en los granos de las ombelíferas , y una especie de resina en la especia, la cera y otras muchas sustancias.

3809. Todas las épocas no son igualmente convenientes á la recoleccion de las plantas que se destinan á la fabricacion de los aceites esenciales. Es necesario tener cuenta en esta eleccion de la naturaleza y las funciones del órgano que los contiene. Las hojas del mirto producen mas aceite cuando se las recoge antes de la eflorescencia. Por el con-

trario, las labiadas se recogen en el momento en que se abren las flores; despues de la eflorescencia suministran estas plantas mayor cantidad de productos, pero son menos suaves. Una multitud de observaciones demuestran por otra parte que en los diversos climas producen las mismas plantas unas proporciones muy diferentes de aceites; que aun muchas veces la naturaleza del aceite se encuentra modificada. Así, Proust ha indicado la presencia del alcanfor en el aceite de las labiadas esplotadas en el reino de Murcia, mientras que los aceites de las labiadas de Francia no suministran sensiblemente esta sustancia.

El papel de los aceites esenciales en la vejetacion está tan mal conocido, que ningun partido puede sacarse para determinar el momento en que existe con mayor abundancia en las plantas que lo suministran. Estos aceites constituyen unas verdaderas secreciones; estas son mas abundantes cuando la vejetacion está favorecida por una luz viva y una temperatura elevada. Parece tambien que al aproximarse á la maduracion del grano se presentan estos aceites con mas abundancia.

Ademas se encuentran con preferencia en las cortezas las hojas, sépalos, pétalos pericarpos, membranas, es decir, en general en las partes exteriores de las plantas. Las leñas y las raices le suministran tambien; pero menos habitualmente.

Las celulas llenas de aceite se perciben á la simple vista en las hojas que lo contienen, porque gozan de una transparencia que haria creer que la hoja estaba perforada, como sucede con el corazoncilio. La esperiencia puede demostrar únicamente cuál es el momento favorable para la recoleccion y destilacion de una planta dada.

3810. Los aceites volátiles son unas veces mas ligeros y otras mas pesados que el agua; se advierte que su volatilidad está al poco mas ó menos en razon inversa de su densidad, de tal manera, que los mas densos son los menos volátiles.

Los aceites esenciales pesados se derivan evidentemente de algunas descomposiciones, por las cuales ciertos cuerpos, tales como la amibelina y la salicina, se desarrollan en productos oleosos y en ácidos muy oxigenados, tales como el ácido fórmico. Así, cuando se encuentran estos aceites enteramente formados, como en el caso del aceite de canela ó el de sasafrás, se puede presumir que su produccion es debida á una reaccion de este género que se ha verificado en el vegetal.

Los aceites esenciales pesados ú oxigenados estan acompañados las mas veces de aceites esenciales ligeros que constituyen en general unas modificaciones isoméricas de un carburo hidrógeno análogo á la esencia de trementina, teniendo como ella por fórmula $C^{40} H^{52}$. Seria muy esencial establecer en ellos el origen.

Los químicos conocen en la actualidad muchos procedimientos que permiten estraer los carburos de hidrógeno de ciertas sustancias orgánicas.

Así, dado un alcohol, se le puede estraer todo su oxígeno en el estado de agua y separar por consecuencia un carburo de hidrógeno, que contendrá relativamente el carbono menos hidrógeno que el mismo alcohol. Así, el aceite de patatas $C^{20} H^{24} O^2$, produce, perdiendo $H^4 O^2$ un carburo de hidrógeno $C^{20} H^{20}$.

Por otra parte, se sabe que esponiendo un ácido á la accion de una base alcalina y del calor se le puede separar to-

do su oxígeno en el estado de ácido carbónico, y extraer de esta manera un carburo de hidrógeno que contendrá necesariamente mas cantidad de hidrógeno con respecto al carbono que el que contenia el mismo ácido.

El ácido benzóico $C^{28} H^{12} O_4$, sometido á esta descomposicion producirá el efecto, perdiendo $C^4 O_4$, un carburo de hidrógeno que tendrá por fórmula $C^{24} H^{12}$, que es la vecina.

Sin duda que tales acciones pueden producirse á la vez ó sucesivamente sobre la misma materia. Así, el azucar, perdiendo ácido carbónico, produce alcohol, que perdiendo agua á su vez, deja gas oleifiante.

Si se tienen presente ademas las circunstancias en que una materia vegetal puede perder su oxígeno en presencia del hidrógeno naciente; de aquellas en que por el contrario un carburo de hidrógeno puede perder una porcion de su hidrógeno por una combustion graduada, se comprenderá fácilmente las variaciones extraordinarias de que son susceptibles los carburos de hidrógeno naturales.

Segun lo que precede, se advierte que si el carburo $C^{40} H^{32}$ es producido á la manera del gas oleifiante, se deriva de un alcohol $C^{40} H^{36} O^2$, y este de un azucar que contendrá $C^{44} H^{36} O^6$.

Si por el contrario, este carburo se deriva de la descomposicion de un ácido, á la manera de la bencina, debe contener $C^{44} H^{32} O^4$.

Pero sea como quiera, uno de los primeros problemas que se deben resolver en las investigaciones de que debe ser objeto la formacion de los aceites esenciales, es el origen de este carburo $C^{40} H^{32}$, que se encuentra tan generalmente esparcido en las plantas. Esta formacion puede ser directa,

es decir, que se puede efectuar por medio de la descomposición del ácido carbónico y del agua que contienen las hojas bajo la influencia de la luz solar. Puede ser secundaria y producirse por las fermentaciones que dan origen á unas reacciones análogas á las que acabamos de indicar. La solución de estas cuestiones es de un grande interés para la fisiología vegetal y para la química orgánica.

Los aceites volátiles oxigenados son menos volátiles que los otros. Entre aquellos que se colocan en los carburos de hidrógenos isoméricos, aquellos cuya molécula es la mas pesada, son los menos volátiles.

Por otra parte, entre los carburos de hidrógeno de composición diferente, los que contienen mas hidrógeno son los mas volátiles, como se podia preveer fácilmente.

El punto de ebullición de los aceites volátiles varía de 130 ó 140° hasta 200 ó cerca de ellos.

Estas diferencias en la volatilidad y en la densidad de los aceites exigen cambios en el método de destilación y en la naturaleza del recipiente.

Para los aceites volátiles ligeros el recipiente que se emplea es una clase de frasco cónico ancho en el fondo, estrecho en la parte superior y provisto de una tubuladura colocada inmediatamente sobre el fondo, pero que no asciende á la altura de su cuello: esta es una gran vinagera. El aceite y el agua se reúnen en el recipiente; el aceite sobrenada en el agua y se coloca en la parte estrecha del aparato, mientras que el agua se reúne en la parte inferior que es la mas ancha. Así que el aceite se encuentra al nivel del brazo superior del tubo encorbado, se corre el agua á medida que llega por el pico de este tubo; de esta manera el aceite se reúne constantemente en el recipiente, mientras que el agua corre por el

pico del tubo. Este recipiente lleva el nombre de *recipiente florentino*. M. Amblard emplea un tubo de media pulgada de diámetro, afilado en una de sus estremidades, y le adapta por medio de un tapon en medio del recipiente florentino. El extremo del tubo que tiene toda su abertura sin afilar se eleva por encima del serpentín, y la estremidad afilada se introduce casi hasta el fondo del vaso. A este tubo es á donde se hacen caer los productos. El aceite volátil queda en él mientras que el agua corre por el pico inferior y se esparce en la capacidad del recipiente. Cuando la operacion ha terminado se levanta el tubo, que constituye entonces una verdadera pipeta que proporciona el medio de extraer hasta la última gota de esencia.

Con respecto á la cantidad de producto se advierte un beneficio, empleando para la destilacion un agua saturada ya de aceite por otra operacion anterior; pero se pierde con respecto á la calidad, porque los aceites tienen un olor mucho mas agradable cuando han sido destilados sin haber recurrido á los productos anteriores.

Para los aceites volátiles sólidos á la temperatura ordinaria, como las de rosa, anís, etc., es necesario sostener el serpentín tibio durante la destilacion á fin de que no se adhieran á su pared interior; esto no dejaria de suceder si se los permitiera solidificarse.

Los aceites volátiles pesados se reciben igualmente en el recipiente florentino; pero en vez de nadar á la superficie del líquido se precipitan en el fondo del vaso, mientras que el agua saturada de aceite sale por el pico del recipiente. Cuando se fraccionan los productos se observa lo mismo que en los aceites ligeros que en cada destilacion el primer aceite que se destila es el mas suave.

El punto de ebullicion de estos aceites es generalmente mas elevado y se añade siempre cierta cantidad de sal marina para retener el del agua; en este caso la esencia pasa proporcionalmente en mayor cantidad que si se hubiera hecho uso del agua pura; pero la ventaja es ordinariamente bastante débil, y parece no está compensada por el gasto que ocasiona el empleo de la sal. En el caso particular de la destilacion de la cubeba hay tambien una desventaja en el empleo de este producto, como lo han demostrado los experimentos de M. Sobeirán.

Por lo demas, no se advierte la utilidad de la sal marina en la extraccion de los aceites pesados, porque no existe ninguna relacion absoluta entre la densidad y la volatilidad de estos productos.

3811. Los aceites volátiles de almendras amargas y de mostaza se obtienen por un procedimiento particular; despues de haber diluido en agua fria la torta reducida á polvo y colocada en la cucúrbita, se hace llegar á la mezcla vapor de agua que la calienta hasta la ebullicion y le atraviesa en seguida arrastrando con él el aceite esencial. Esta modificacion del procedimiento ordinario es necesaria, porque la papilla que resulta de la mezcla del polvo de almendras amargas ó de mostaza, se carameliza fácilmente y entonces el fuego será muy difícil de conducir.

3812. Hay un pepueño número de aceites que se pueden extraer por espresion de las sustancias que los contienen; este procedimiento no se emplea sino para obtener los aceites contenidos en la membrana de las esperídeas sin esponerse á darle el gusto de fuego al producto. Se raspan todas las partes amarillas de los frutos y se los somete á la accion de la prensa en un saco de crin. El jugo que corre abando-

nado á sí mismo se separa en dos capas; una acuosa inferior, otra superior formada casi en su totalidad de aceite volátil impuro, que deja depositar poco á poco los despojos de las células que enturbian desde luego su transparencia.

Preparado de esta manera el aceite, es mas suave que el que suministra la destilacion, pero no es tan puro; siempre tiene en disolucion diversas materias, á saber: las materias mucilaginosas y las materias colorantes. Por esto en la destilacion y evaporacion deja sobre las telas un residuo mas ó menos notable. Por el mismo motivo no experimenta de parte del alcohol sino una disolucion imperfecta.

3813. El aceite de las flores odoríferas que no tienen vasos particulares para retenerle, y á cuya superficie se evapora á medida que se forma, como sucede en la violeta, el jazmin, la lila, etc. Se extrae por un procedimiento diferente. Se forman unas capas alternativas de flores frescas y de algodón impregnado de un aceite inodoro; luego que las flores han abandonado todo su aceite volátil al aceite graso, se reemplazan por otras, y así se continúa, hasta que el aceite fijo se encuentra muy cargado de aroma; en seguida se destila el algodón con el agua, y de esta manera se obtiene todo el aceite volátil. También se puede extraer el aceite volátil de este aceite graso por medio del alcohol.

3814. Los aceites esenciales son unas veces incoloros y otras amarillos, rojos ó morenos; algunos son verdes y otros, aunque poco numerosos, son azules. Algunas veces el color es debido á las sales de cobre que provienen del alambique. Poseen un olor fuerte que inmediatamente, despues de la destilacion, se encuentra en él algo de empirreumático que desaparece con el tiempo. En general, estos aceites no tienen un olor tan agradable como el de la planta fresca; y en

todos los casos el olor de la esencia concentrada es mucho mas suave que el de su vapor esparcido en un gran volúmen de aire; su sabor es las mas veces aromático, acre é irritante. Algunas, sin embargo, este sabor es dulce como el de un aceite fijo; tal es el aceite de tavierá. No obstante este aceite no es menos venenoso que los otros. No son suaves al tacto como los aceites grasos, sino por el contrario dejan siempre la piel áspera y arrugada. Generalmente son mas ligeros que el agua; solo hay un pequeño número cuya densidad es mas considerable; su pesantez específica se encuentra comprendida entre los límites de 0,847 á 1,096. Destilando solos á la mayor parte de los aceites volátiles, se modifican en parte, y los vapores de la porcion alterada arrastran consigo á la esencia intacta. No se puede dudar que un gran número de casos, la influencia del calor será suficiente para determinar en los aceites esenciales unas modificaciones isoméricas profundas; de aquí proviene el punto de ebullicion tan variable que se observa en muchos de estos cuerpos. Además, la accion del aire juega ciertamente un papel en estas variaciones. Así la esencia de clavillo que se destila siempre coloreada al aire, destila incolora en el ácido carbónico, como yo he podido observar. Por esto conviene destilar las esencias en una corriente de hidrógeno ó de ácido carbónico. Cuando se hace una pasta con un aceite volátil y arcilla, y se somete en seguida esta mezcla á la destilacion, la mayor parte del aceite se descompone. Cuando se hacen pasar vapores de aceite al través de un tubo caliente hasta el grado rojo, se obtienen unos gases combustibles en abundancia y se deposita sobre las paredes del tubo cierta cantidad de un carbon brillante.

Quando se vierte un poco al aire en una cápsula y se

aproxima un cuerpo en ignición, se inflaman prontamente, arden con una llama blanca y brillante y esparcen un humo negro y espeso.

La mayor parte de los aceites volátiles están formados, lo mismo que los aceites grasos, de dos principios, uno sólido y otro líquido á las temperaturas ordinarias de la atmósfera. Muchas veces se distinguen estos dos aceites por unos nombres análogos á los que se emplean para designar los aceites grasos; se llama aceite concreto estearoptene y aceite líquido eleoptene. Estos dos principios se pueden separar fácilmente uno de otro, comprimiendo el aceite frío y solidificado entre dos hojas de papel sin cola; el estearoptene queda sobre el papel; destilando este último con el agua se obtiene el eleoptene. Muchas esencias dejan depositar al envejecer al estearoptene; pero es á veces difícil si existe ya formado en ellas ó si se ha oxigenado con el tiempo. Estos cuerpos cristalizados se dividen en tres grupos; el primero comprende á los que existen naturalmente en el aceite; el segundo á los que se producen por oxidación, en el caso del ácido ciánico en el aceite de canela; el tercero á los que constituyen verdaderos hidratos, como sucede con el aceite de trementina.

3845. Los aceites volátiles se alteran por el contrario al aire; se colorean y absorven poco á poco al oxígeno. La mayor parte de ellos adquieren en esta reacción una consistencia al principio semejante á la del jarabe, y después espesan hasta tal punto que concluyen con trasformarse en unas sustancias análogas á las resinas. En las artes se saca partido de estos aceites espesos para la pintura sobre vidrio y sobre porcelana. Para los barnices de esencia tienen mucha aplicación. La luz activa singularmente esta reacción, du-

rante la cual se forma ácido carbónico, pero en cantidad bien inferior á la del oxígeno absorbido.

Referiremos ahora algunos experimentos practicados por M. Th. de Saussure. El aceite de anís absorbe 150 veces su volúmen de oxígeno, en el espacio de dos años, y forma 56 volúmenes de gas carbónico. El aceite de espliego rectificado absorbe 111 volúmenes de gas oxígeno en cuatro meses y 119 volúmenes en tres años, produciendo 22 volúmenes de gas carbónico. Un volúmen de esencia de limon rectificado con cuidado absorbe 144 volúmenes de oxígeno en el curso de tres años y medio, produciendo 22 volúmenes de gas carbónico.

3816. Los aceites volátiles se disuelven entre sí, como tambien se disuelven con abundancia en los aceites grasos y en las grasas. Los éteres los disuelven tambien en gran proporcion. Se saca partido de la propiedad que tienen de disolver á los cuerpos grasos para desengrasar las telas con una mezcla de esencia de espliego y esencia de trementina.

Por el contrario se disuelven muy poco generalmente en el agua; sin embargo, agitándolos durante algun tiempo con este líquido concluyen por tomar el sabor y olor que los caracteriza. El agua que se destila con los aceites es una disolucion saturada de estos. Muchas disoluciones se preparan en las oficinas de farmacia, y se emplean en medicina bajo el nombre de aguas destiladas. En cada una de las plantas aromáticas que se emplean para su preparacion se elige la parte mas cargada de aceite volátil. En las amonseas se busca la raiz, por ejemplo, en las esperídeas las flores y los frutos, y en las laurineas etc., la corteza y el fruto.

Muchas veces se encuentran en las aguas destiladas unas

materias orgánicas y mal conocidas, cuya presencia en estas aguas no deberá considerarse como inútil. Estas aguas destiladas se alteran con mucha vivacidad. Su descomposición es sobre todo rápida cuando están espuestas á la luz. Pierden su olor, dejan precipitar una materia coposa y se purifican. El depósito que queda parece formado de glóbulos organizados, y se considera por muchos naturalistas como una verdadera formación orgánica. Uno de los productos constantes de la descomposición de las aguas destiladas es el ácido acético. Para evitar esta descomposición se los conserva en unos vasos opacos y en unos sitios oscuros y frescos. Las aguas obtenidas por la agitación del aceite no presentan este inconveniente, de manera que se las puede conservar durante mucho tiempo en frascos tapados.

3817. Los aceites volátiles se disuelven en el alcohol, y tanto mas cuanto que este líquido es mas desflemado.

Resulta de los experimentos de M. Th. de Saussure, que los aceites volátiles son tanto mas solubles cuanto mas oxígeno contienen. Estas disoluciones se distinguen bajo el nombre de espíritus. Los espíritus se designan por el nombre de la planta ó la parte de la planta con que se preparan; así, por ejemplo, se llama espíritu de espliego al alcohol que tiene en disolución aceite volátil de espliego. Para la preparación de los espíritus se emplean, ya materias frescas, ya sustancias secas. Estas últimas deben quedar durante algun tiempo en contacto con el alcohol antes de proceder á la destilación; es conveniente no destilar en seguida cuando se hace uso de las sustancias frescas. En todo caso es necesario tener cuenta con la proporción de agua contenida en la materia fresca, y calcular por consecuencia el grado del alcohol.

La destilación de los espíritus se verifica al baño maría; por

este medio se evita el comunicar al producto un olor empirreumático demasiado fuerte. Este no tiene sin embargo jamás en el momento en que se acaba de destilar el gusto puro y olor suave que puede adquirir despues. Una de las condiciones mas importantes que se deben llenar en la preparacion de estos productos es el de emplear un alcohol de buen gusto que haya sido purificado por la rectificacion, teniendo cuidado de destilarle al baño maría y de introducirle el espíritu obtenido. En un baño de hielo durante algunas horas se le da alguna suavidad mayor que la que adquiere por el tiempo.

3818. Los aceites volátiles disuelven al azufre por medio de la ebullicion; este se deposita por el enfriamiento del licor bajo la fórmula de cristales rojizos prismáticos; tambien disuelve al fósforo. Cuando la disolucion se halla espuesta al aire parece luminosa en la oscuridad.

Sometidos á la accion del cloro los aceites volátiles se calientan, se espesan, dejan depositar gas ácido clorohídrico en abundancia y se convierten en nuevos compuestos que derivan de la esencia por sustitucion.

Sucede tambien algunas veces que una parte del ácido clorohídrico formado, queda en el estado de combinacion con la nueva sustancia de que ha tomado origen.

Examinaremos estas reacciones detenidamente al tratar del estudio particular de cada uno de los aceites esenciales.

Cuando se hace intervenir el agua, se separa el aceite al cabo de poco tiempo bajo la forma de una resina.

El bromo se conduce con los aceites volátiles de la misma manera que el cloro absolutamente.

El iodo reacciona sobre la mayor parte de las esencias.

Muchas de ellas ofrecen cuando estan recientemente preparadas una afinidad tan grande para con el iodo sólido, que al combinarse con él, producen una especie de detonacion. Los productos que resultan de esta accion han sido poco estudiados y son mal conocidos.

La mayor parte de los aceites pueden absorber unas cantidades considerables de gas clorohídrico y neutralizar una parte de este gas. Algunos gozan la propiedad de formar con él unas combinaciones cristalizadas. Estos son principalmente los aceites hidrocarbonados, tales como las esencias de trementina, de limon, de copaiba, de bergamota, etc.

El ácido azótico concentrado, mezclado repentinamente con un aceite volátil en un vaso caliente, descompone al aceite con tal violencia, que la masa se inflama muchas veces.

El ácido hipoazótico se conduce siempre de la misma manera.

Cuando se añade al ácido nítrico cierta cantidad de ácido sulfúrico á 66°, se le quita cierta cantidad de agua, haciéndole de esta manera mas concentrado; la mezcla se hace mucho mas inflamable. Segun los esperimentos de Priestely, el bióxido de azoe es absorbido en abundancia por los aceites que se encuentran resinificados.

El floruro de silicéo es absorbido en gran cantidad con desprendimiento de calor por los aceites volátiles. El ácido cianhídrico se une á ellos con facilidad, y estos aun le absorven del agua. El ácido cianhídrico adquiere estabilidad en estas combinaciones.

Estos aceites se combinan ademas con un gran número de ácidos vejetales, como los ácidos acético, oxálico, succínico, subérico y los ácidos grasos.

Los aceites volátiles tienen generalmente poca tendencia

á combinarse con las bases; solo hay un pequeño número que sea susceptible de unirse á ellas: tales son las esencias de clavillo, de pimienta, etc.

El producto que se designa en medicina bajo el nombre de jabon Starkey, y que se obtiene triturando en un mortero hidrato de sosa con esencia de trementina, parece no ser otra cosa que una combinacion de álcali con el aceite resinificado. Muchos aceites esenciales suministran unos resultados análogos; estos tienden á convertirse en unas resinas ácidas que se unen á la base empleada.

Ciertas esencias se conducen de una manera diferente cuando se hace uso del hidrato de potasa sólido y de una disolucion muy concentrada de este álcali bajo la influencia de una temperatura de 200 á 300°; en este caso se desprende hidrógeno y se producen unos ácidos que se unen á la base que se ha empleado; asi es como se conducen los aceites de almendras amargas, de canela, etc.

Los aceites esenciales pueden absorber unas cantidades variables de gas amoniaco. La absorcion es ordinariamente muy grande cuando ellos son mas pesados que el agua; en el caso contrario solo absorve unas cantidades muy débiles.

Los óxidos metálicos que abandonan fácilmente su oxígeno, tales como el bióxido de cobre, el peróxido de plomo y el bióxido de manganeso, se descomponen al color de la ebullicion por los aceites volátiles, les ceden su oxígeno y los trasforman en resinas.

Se ha estudiado muy poco la accion recíproca de las sales y de los aceites volátiles. Se sabe únicamente que los que son de una reduccion fácil las trasforman en resinas.

Molidos los aceites volátiles con el azucar se disuelven con mayor facilidad en el agua.

Los aceites volátiles disuelven en todas proporciones á los aceites grasos. Parcialmente disuelven un gran número de resinas. Esta última propiedad se utiliza en las artes para la preparacion de los barnices. Las esencias se emplean tambien con mucha frecuencia en medicina como escitantes. Tambien se hace uso de ellas para preparar las aguas odoríficas, las pomadas y los jabones perfumados.

3819. La composicion de los aceites volátiles se ha determinado por un gran número de químicos. La esperiencia ha demostrado que muchas de ellas estan formadas solamente de carbono y de hidrógeno, que la mayor parte contienen oxígeno; y en fin, algunas poco numerosas contienen azoe y azufre. A fin de estudiar de una manera racional los compuestos cuya historia vamos á describir, los dividiremos en seis grupos, que serán cada uno el objeto de un capítulo particular.

En el primero colocaremos todos los aceites hidrocarbonados, tales como las esencias de trementina, de limon, etc.

En el segundo los compuestos que funcionan á la manera de alcohol ordinario, tales como el aceite de patatas, el alcohol mesílico, etc.

En el tercero las sustancias que pertenecen al tipo aldehida; aquí es donde colocaremos los aceites de almendras amargas, de canela y de algunas otras esencias que se los asemejan.

El cuarto capítulo, contendrá al alcanfor y sus congenerados.

En el quinto colocaremos la série demasiado numerosa de esencias que no entra en ninguno de los cuadros precedentes y cuyo estudio deja que desear.

Terminaremos por el estudio de los aceites que contie-

nen además el carbono, hidrógeno, oxígeno, azufre y azoe.

En este último capítulo trataremos del aceite volátil de mostaza y de algunos otros que se aproximan á él por la semejanza de sus reacciones.

CAPITULO II.

CARBUROS DE HIDROGENO.

Esencia de trementina.

Ya hemos trazado la historia de esta sustancia en el sexto volumen de este tratado; añadiremos á lo que llevamos dicho sobre este punto los resultados obtenidos recientemente por los señores Soubeirán y Capitaine por una parte, y por los de M. Deville por otra.

Alcanfena.

3820. Bajo este nombre hemos designado la base del alcanfor artificial sólido. Este cuerpo no ha sido jamás aislado de sus combinaciones, y esto se concibe, porque siempre que la esencia de trementina entra en combinacion con un cuerpo cualquiera y que se la quiere desprender, se la modifica molecularmente, pero M. Deville ha añadido algunos hechos á su historia.

Clorohidrato de alcanfena. Este es el alcanfor artificial cuyas propiedades estudiadas por los señores Thenar, Dumas, Soubeirán y Capitaine, y que nosotros hemos descrito son bien conocidas.

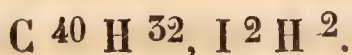
Bromohidrato de alcanfena. Haciendo pasar ácido bro-

mohídrico á la esencia de trementina hasta la completa saturacion, se obtiene un líquido de color subido y humeante. Por el frio se separa de él una sustancia sólida, cristalizada que se purifica por la accion de la prensa y por algunas cristalizaciones en el alcohol. Despues de estos tratamientos, el bromohidrato de alcanfena se asemeja enteramente al alcanfor artificial del cual posee la forma cristalina. Su análisis presenta los resultados siguientes :

| | | | |
|-------|-----------|-------|--------|
| C 40. | | 1528 | 56,24 |
| H 34. | | 212 | 7,81 |
| Br 2. | | 978 | 35,95 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 2718 | 100,00 |

La disolucion alcohólica de este cuerpo se colora en rojo al aire por causa de una modificacion, cuyo resultado es poner á descubierto cierta cantidad de bromo.

Iodohidrato de alcanfena. Haciendo pasar ácido iodohídrico á la esencia de trementina, se obtiene un líquido coloreado en rojo subido, humeante y muy denso. Purificando convenientemente este cuerpo presenta una composicion análoga á la del producto precedente; esta se representa por la fórmula :



3821. *Cloro-alcanfena.* Sometiendo el alcanfor artificial á la accion del cloro, no se percibe ninguna reaccion entre estos cuerpos sino al cabo de un tiempo bastante largo. Sin embargo, esta accion concluye por completarse produ-

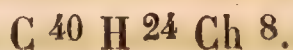
ciendo una sustancia líquida. En todo el tiempo que dura la operacion el desprendimiento de ácido clorohídrico es muy débil. Este líquido, que es muy difícil de obtener en el estado de pureza, se trasforma en un cuerpo cristalizabile, de un olor débil que recuerda la manzana de renete y tiene enteramente el aspecto del alcanfor artificial. La composicion del cuerpo sólido que es el cloro-alcanfena conviene con la fórmula siguiente :

| | | |
|-------|-----------|--------|
| C 40. | | 44,35 |
| H 24. | | 4,51 |
| Ch 8. | | 51,14 |
| | | 100,00 |

Para dar una esplicacion de las circunstancias en que se produce este cuerpo singular, es necesario concebir que el cloro obra sobre la base del alcanfor artificial sin deshacer la combinacion que se ha formado :



Esta combinacion que es líquida, se descompone cuando se hacen variar ciertas circunstancias físicas y se la espone al aire por ejemplo; entonces produce un desprendimiento de gas cloro-hídrico y el líquido se solidifica tomando la composicion del cloro-alcanfena :



La densidad del cloro-alcanfena á 8° es igual á 1,50.

Se funde á una temperatura de 110 á 115°, si se le calienta de una manera graduada, desprende grandes cantidades de ácido clorohídrico, deja por residuo carbon, y da unos productos volátiles de dos clases, los unos sólidos y los otros líquidos. Los primeros se componen primero de cloro-alcanfena inalterado, arrastrado por el gas clorohídrico. Segundo, de una mezcla de dos cuerpos de los cuales uno es probablemente de la forma $C^{40}H^{28}Ch^4$, y el otro alcanfor artificial. Los productos líquidos son idénticos con los que se obtienen como resultados de la destilacion del cloro-terebena.

Se forma, pues, en esta circunstancia terebena por una alteracion molecular que sufre la alcanfena.

Alcanfilena.

3822. Los señores Soubeirán y Capitaine han examinado con atencion la sustancia que yo designo bajo el nombre de alcanfilena y que combinada con el ácido cloro-hídrico, constituye el alcanfor sólido.

Estos químicos han reconocido en este cuerpo la mayor parte de las propiedades que yo he observado. Estudiando en seguida la reproduccion del alcanfor sólido por medio de este producto, han visto conducirse este cuerpo como la esencia de trementina; es decir, formar al mismo tiempo alcanfor sólido, alcanfor líquido y una materia parda mas ó menos abundante. La alcanfena con una misma composicion química y una misma capacidad de saturacion, difiere sin embargo de la esencia de trementina por su constitucion molecular, como lo prueban las observaciones siguientes:

La esencia de trementina conserva en el alcanfor sólido el poder rotatorio que la es propio; entra en la combinación sin experimentar ningún cambio en su estado molecular; pero viene descomponiendo el alcanfor sólido, por lo cual la alcanfilena que se separa no ofrece ya ningún indicio apreciable del poder rotatorio; este es un cuerpo dotado de una constitución molecular diferente, que llamaremos alcanfilena.

La alcanfilena suministra con el gas cloro-hídrico una combinación sólida que tiene todos los caracteres del alcanfor sólido de trementina; pero el poder rotatorio de esta nueva combinación es absolutamente nulo, de suerte que la alcanfilena entra en combinación con el ácido cloro-hídrico sin reproducir la alcanfilena. Así, en estos dos cuerpos, casi idénticos por todos sus caracteres físicos y químicos, el estado molecular está evidentemente modificado.

Terevena.

3823. Distinguimos bajo este nombre á la base del alcanfor líquido producido con la esencia de trementina.

Los señores Soubeirán y Capitaine han dirigido su atención sobre este cuerpo; hé aquí cómo verifican su preparación. Estos químicos tratan del modo ordinario, por el ácido hidrocórico, á la esencia de trementina rectificada y seca. Después de haber separado todo lo posible por la cristalización el alcanfor sólido, calientan durante algunos instantes al baño maría la parte líquida, que contiene un gran exceso de ácido cloro-hídrico. Esta materia queda abandonada en seguida en un sitio fresco, donde deja depositar una nueva cantidad de alcanfor sólido. Entonces se satura el alcanfor

liquido impuro con la creta en polvo; despues se le somete muchas veces á la accion de una mezcla refrijerante. Cada enfriamiento determina el depósito de una cantidad de alcanfor sólido. Purificado este cuerpo cuanto sea posible, suministra al análisis los resultados siguientes :

| | | |
|--------------------|--------|--------|
| Carbono. | 1500,0 | 68,60 |
| Hidrógeno. | 212,5 | 9,86 |
| Cloro. | 442,6 | 20,54 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 2155,1 | 100,00 |

Este cuerpo ofrece, pues, la misma composicion que el alcanfor sólido de trementina, donde se concluye necesariamente : 1.º que la base del alcanfor líquido está formada de los mismos elementos que la alcanfilena, y que estan unidos en la misma relacion; 2.º que esta base de alcanfor líquido tiene la misma capacidad de saturacion que la alcanfilena que está unida al ácido clorohídrico en el alcanfor sólido de trementina.

En el alcanfor líquido de trementina se hace la rotacion á la izquierda, como en el alcanfor sólido; pero es mas débil para la proporcion de base que se encuentra en él. De aquí se deduce naturalmente que la materia que hace parte de este alcanfor no preexistia en la esencia, y que se ha formado bajo la influencia del ácido clorohídrico. Como este alcanfor liquido retiene siempre un poco de alcanfor sólido, del cual no se le puede privar, se podria objetar que el alcanfor líquido debe á este último la propiedad de desviar el plano de polarizacion de la luz; segun las multiplicadas pruebas, parece poco probable que contenga una cantidad tan considerable de alcanfor sólido como la que se necesita para esta

suposicion. Pero sea como quiera, no queda menos demostrado que el aceite que hace parte del alcanfor líquido de trementina posee una constitucion molecular diferente de la esencia.

M. Deville ha obtenido dos clorohidratos de trebena; el primero se prepara tratando directamente la trebena por el ácido clorohídrico, y el otro se forma como producto accesorio de la preparacion del alcanfor artificial.

Monoclorohidratos de trebena. Este es un cuerpo de una gran fluidez, de una densidad igual á 0,902 á la temperatura de 20°; su olor recuerda mucho el de la trebena que se asemeja algo al alcanfor, que pertenece á los residuos de alcanfor artificial. Presenta una composicion muy sencilla; contiene para 4 volúmenes de vapor de trebena 2 volúmenes de ácido clorohídrico, es decir, la mitad menos ácido que los alcanfores sólido y líquido de trementina.

Su poder rotatorio es nulo.

El análisis de este cuerpo da los resultados siguientes :

| | | | |
|-------|---------|--------|--------|
| C 40. | | 4500,0 | 78,16 |
| H 33. | | 206,2 | 10,53 |
| Ch. | | 221,0 | 11,31 |
| | | ----- | ----- |
| | | 4927,2 | 100,00 |

Lo que conviene con la fórmula $C^{40} H^{32} Ch H$:

Biclorohidrato de trebena. No volveremos á tratar de este compuesto, porque no es otra cosa que el alcanfor artificial líquido de trementina; solo añadiremos que como esta sustancia retiene siempre, sea cualquiera el cuidado que se ponga en purificarla, una cantidad notable de alcanfor sólido.

do, M. Deville imagina que á la presencia de este último producto es á quien se debe atribuir el desvio que hace experimentar al plano de polarizacion. Se apoya sobre que ninguna combinacion de trebena ha presentado la rotacion mas que las otras sustancias que provienen de la alteracion molecular de la esencia de trementina.

El monobromohidrato de trebena. Es un líquido incoloro de una densidad de 1,021 á 24°: su olor es un poco alcanforado y recuerda el de la trebena. Se le prepara haciendo pasar ácido bromohídrico á la trebena y tratando el resultado de la reaccion por la creta, el negro animal y el cloruro de calcio sucesivamente. Contiene:

| | | | |
|-------|---|---|--------|
| C 40. | . | . | 68,74 |
| H 33. | . | . | 9,25 |
| Br. , | . | . | 21,01 |
| | | | <hr/> |
| | | | 100,00 |

Su poder rotatorio es nulo; se altera al cabo de cierto tiempo ó al aire, y se colora.

El bibromohidrato de trementina se obtiene cuando se hace pasar ácido bromohídrico á la esencia de trementina. Se forman cristales de bromohidrato de alcanfena, que se separan por filtracion á una temperatura baja: esta separacion es siempre bien completa. Es tambien muy difícil el obtenerle de una composicion constante á causa de la pequeña cantidad de vapor de bromo que arrastra siempre con él el ácido bromohídrico, y que forma con un licor del bromo trebena. La densidad de este cuerpo es 1,279. Se conserva perfectamente espuesto al aire, y parece que resiste á este

agente tan bien como el alcanfor líquido; este cuerpo contiene:

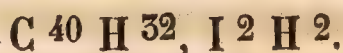
| | | |
|-------|-----------|-------|
| C 40. | | 56,15 |
| H 34. | | 7,78 |
| Br 2. | | 36,07 |

Monoiodohidrato. Este compuesto se obtiene haciendo pasar ácido iodohídrico á la trebena; el gas es absorbido con desprendimiento de calor; despues de la saturacion se obtiene un líquido de un color rojo subido, que purificado por la potasa, el mercurio ó cualquiera otro cuerpo que le separe el iodo simplemente disuelto, se hace perfectamente incoloro. Su olor es agradable y alcanforado, y su densidad de 1,084. Contiene:

| | | |
|-------|-----------|--------|
| C 40. | | 30,59 |
| H 33. | | 8,14 |
| I. | | 61,27 |
| | | <hr/> |
| | | 100,00 |

Este iodohidrato se altera con mucha rapidez espuesto al aire, colorándose en rojo subido. Su rotacion es nula.

El bi-iodohidrato se prepara de la misma manera que el bibromohidrato; su composicion es análoga; está representada por la fórmula:



3824. *Accion del cloro sobre la trebena.* Tratando la trebena por el cloro hay una accion muy viva desde luego,

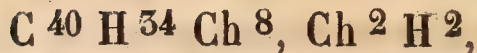
pero que no se termina sino con mucha lentitud y solo bajo la influencia de una corriente prolongada de este gas; se obtiene un cuerpo biscozo é incoloro cuando se despoja del cloro; este cuerpo está dotado de un olor particular que recuerda el del alcanfor.

Mientras dura la reaccion se desprende gas clorohídrico en abundancia. Este compuesto, que se distingue bajo el nombre de clorotrebena, posee una densidad de 1,360 á la temperatura de 15°. Su composicion está representada por la fórmula $C^{40} H^{24} Cl^8$, que conviene con los análisis:

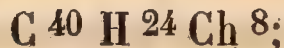
| | | | |
|-------------------|-----------|------|--------|
| C ⁴⁰ . | | 1500 | 44,35 |
| H ²⁴ . | | 175 | 4,51 |
| Cl ⁸ . | | 1770 | 51,14 |
| | | 3445 | 100,00 |

El clorotrebena proviene, pues, de la trebena, en la cual 8 átomos de cloro son sustituidos por 8 átomos de hidrógeno: su rotacion es nula.

En la preparacion del clorotrebena pasa alguna cosa análoga á la trasformacion en cloro alcanfena del producto líquido que hemos mencionado al principio de este artículo. Se nota, en efecto, un momento despues de haber estraído el clorotrebena del vaso en que se ha producido, que se forma en su interior un desprendimiento muy vivo, y que dura mucho tiempo, de una gran cantidad de ácido clorohídrico. Se puede suponer que una parte del ácido clorohídrico que ha tomado origen en la trasformacion de la trebena en clorotrebena, se ha combinado con esta de manera que puede producir el clorohidrato de clorotrebena.



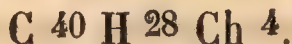
y que este, dejando escapar su ácido, queda despues de esta pérdida:



es decir, convertido en clorotrebena.

Si se calienta este compuesto á unas temperaturas crecientes y moderadas, se le advierte ennegrecer, desprender una gran cantidad de ácido clorohídrico y un licor incoloro cuando se opera con lentitud; pero que en el caso contrario cambia de aspecto en las diferentes épocas de la destilacion, tomando definitivamente el color que pertenece á los residuos del alcanfor artificial: en la retorta queda carbon puro. Este experimento no es muy sencillo; los productos de la destilacion son: 1.º clorotrebena sin alterar, arrastrado por el ácido clorohídrico; 2.º un cuerpo nuevo, el monoclorotrebena; 3.º el clorohidrato de trebena.

Monoclorotrebena. Si se hace esta destilacion sobre el agua que contiene una cantidad de potasa suficiente para atraer el ácido clorohídrico, el licor que pasa al recipiente seco sobre el cloruro de calcio es el monoclorotrebena, cuya composicion está representada por la fórmula:



El bromo obra sobre la trebena de una manera análoga; se obtiene, como con el cloro, un líquido biscozo, cuya densidad es 1,978 á la temperatura de 20°. Su composicion está representada por la fórmula:



Tratando este compuesto por el calor, se conduce de una manera análoga al clorotrebena, y suministra unos productos líquidos que son probablemente el monobromotrebena y el bromohidrato de trebena.

En cuanto á la acción del bromo sobre la trebena es bastante complexa, y los productos que resultan de ella no han sido examinados.

Trebilena.

3825. Descomponiendo el alcanfor líquido por la cal, se obtiene, no la trebena, sino un aceite volátil que los señores Soubeirán y Capitaine designan bajo el nombre de *trebilena*. Sus caractéres son enteramente análogos á los de la alcanfilena; pero difiere de esta esencialmente porque no puede formar alcanfor sólido; el ácido clorohídrico se combina con ella; la materia adquiere un color moreno, pero queda obstinadamente líquido.

Si se toma la nueva combinación producida por la acción del gas clorohídrico sobre la trebilena, se advierte que no posee ningún poder de rotación. Así la trebena como la alcanfilena, cambian de naturaleza saliendo de su combinación clorohídrica; se advierte, pues, que las propiedades de la alcanfena y de la trebena se corresponden perfectamente: las dos experimentan una modificación molecular al salir de su combinación, y originan unos cuerpos nuevos que no tienen poder de rotación, y que producen unos alcanfores artificiales que están igualmente desprovistos de esta propiedad.

La alcanfena, la alcanfilena, la trebena y la trebilena nos ofrecen la série notable de cuatro cuerpos numéricos formados de los mismos elementos y unidos en las mismas relaciones, que tienen una misma capacidad de saturacion, un peso atómico semejante, que, sin embargo su estado molecular, es particular en cada uno. Este es tal vez el ejemplo mas notable de polimorfia que la ciencia posee todavía.

Colofena.

3826. Este cuerpo es, como la trebena, el resultado de la accion del ácido sulfúrico concentrado sobre la esencia de trementina.

Se mezcla poco á poco el ácido sulfúrico con la esencia y se destila. Los primeros productos consisten en trebena. Cuando la produccion de este último cuerpo ha cesado, y que aumentando el calor hasta 200° no se obtiene ya ninguna cantidad, se aumenta el fuego debajo de la retorta y se hace llegar el producto biscozo que contiene á una ebullicion muy viva. Entonces pasa en abundancia un aceite biscozo amarillo claro, que redestilado muchas veces solo, y por último sobre la leacion de potasio y de antimonio, constituye la colofena.

En este estado esta sustancia es incolora, percibiendo la luz al través de ella; pero si se tiene el frasco en que se halla encerrada un poco elevado, y el cuidado de disminuir la intensidad de la luz blanca que la atraviesa, se percibe que este cuerpo está dotado de una especie de dicroismo, y que el segundo color es el azul indigo subido, que se puede hacer muy brillante si se dispone convenientemente el frasco con respecto al ojo. Este doble color se encuentra

en la mayor parte de las combinaciones de este cuerpo.

La densidad de la colofena á 9° sobre 0 es 0,910. Es isomérica con la esencia de trementina ; pero la determinación de la densidad de su vapor hace ver que esta fórmula debe ser doble ; de suerte que se tendrá para el átomo de colofena :



lo que confirman las relaciones que existen entre la colofena y la colofana.

Segun la composicion establecida de la colofena , podemos darnos cuenta de la operacion que la ha dado origen, así como de la trebena que la acompaña.

Por el contacto del ácido y de la esencia se forma un sulfato de canfena y un sulfato de trebena, ó al menos trebena. Si existe el sulfato de trebena se destruye , pues , y despues de la separacion de sus elementos, ácido sulfúrico y trebena, se altera cierta porcion de esta última por una porcion correspondiente de ácido sulfúrico; el resultado de esta descomposicion es ácido sulfuroso, azufre, agua, y por último carbon ó un cuerpo mucho mas carbonado que la trebena. La porcion de trebena que queda por descomponer es la que se recoge; en esta operacion se obtiene menos cantidad que de colofena.

El sulfato de alcanfena se destruye á su vez; pero, como podia esperarse, no es la alcanfena la que se obtiene , sino la colofena, es decir, otro cuerpo isomérico con ella, que proviene de la alteracion molecular que ha sufrido.

La colofena se forma ademas en una circunstancia muy notable. Si se destila colofena á un fuego descubierto y algo

activo, se obtiene agua, un residuo carbonoso, y por último una gran cantidad de colofena.

En todas las destilaciones de este cuerpo se produce siempre, al mismo tiempo que él, otro cuerpo de la misma composición. Este, que se obtiene en menor cantidad que la colofena, es fluido como la esencia de trementina, y no tiene rotación; lo que inclina á creer que no es otra cosa que trebena. Luego, se sabe que M. Unverdorben ha encontrado dos resinas ácidas en la colofana: el ácido pínico y el ácido sílbico. M. Deville imagina que el uno podrá ser el resultado de la oxidación de la alcanfena, y producirá colofena por la destilación; el otro, que será el óxido de trebena, suministrará el cuerpo fluido y sin rotación.

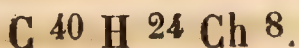
Por la acción del cloro sobre la colofena se obtienen dos productos, de los cuales el uno deriva de este último por la sustitución, y se le puede representar por las formas siguientes:



Descomponiendo el iodohidrato de trebena por la potasa en caliente, y purificando el resultado por una destilación sobre la aleación de potasio, se obtiene un aceite incoloro que posee la misma composición y la misma densidad de vapor que la trebena, y que M. Deville distingue bajo el nombre de trebilena.

3827. *Acción del cloro sobre la esencia de trementina.* Esta esencia absorbe al cloro, produciendo mucho calor y un abundante desprendimiento de gas clorohídrico; por resultado final se obtiene un líquido muy viscoso, incoloro, de un olor particular alcanforado, y de un sabor azuca-

rado y amargo al mismo tiempo. Su densidad es la misma que la del clorotrebena; su composición está representada por la fórmula:



Se advierte después de la preparación de este cuerpo, el mismo desprendimiento de ácido clorohídrico que acompaña á la formación de la clorocanfena y de la clorotrebena. Los mismos razonamientos y las mismas fórmulas se pueden aplicar á la explicación de este hecho.

Este cloruro se conduce al fuego exactamente como lo haría una mezcla de clorocanfena y de clorotrebena, estando el primero en cantidad preponderante. En efecto, cuando se calienta suavemente el cloruro de esencia, desprende ácido clorohídrico, deja carbon ó residuo y suministra unos productos cuyas primeras porciones están cristalizadas, y son idénticamente las mismas que los cristales obtenidos en la destilación de la clorocanfena, excepto que con respecto al cloruro de esencia están casi formados únicamente de alcanfor artificial. Las últimas porciones que pasan en la destilación son las mismas que se obtienen al tratar la clorotrebena por el calor.

Bromuro de esencia de trementina. Al reaccionar el bromo sobre la esencia de trementina, produce ácido brómico y un líquido rojo subido, humeante, viscoso y muy denso. Purificado por el carbon animal y la creta, después seco por el cloruro de calcio, posee el producto de esta reacción á la temperatura de 20° una densidad de 1,975, es decir, la misma que la del bromotrebena; además es isomérico con este cuerpo; su composición es:

| | | |
|-------|-----------|--------|
| C 40. | | 27,36 |
| H 24. | | 2,68 |
| Br 8. | | 69,96 |
| | | <hr/> |
| | | 100,00 |

El iodo obra sobre la esencia de trementina exactamente de la misma manera que sobre la trementina.

El ácido fluohídrico parece no poderse combinar con ella.

El ácido fluosilícico no parece obrar de una manera sensible sobre la esencia.

El ácido acético cristalizable no se combina con ella ni en frío ni en caliente.

El ácido fosfórico bitreo, solo tiene una acción muy débil y apenas sensible sobre la esencia; este cuerpo se colora sensiblemente en rojo.

El ácido nitroso trasforma la esencia en un producto resinóideo negro y quebradizo. Durante este experimento, en el cual la temperatura de la esencia se eleva mucho, se destila un aceite rojo, que recuerda al mismo tiempo un poco la esencia de trementina, y mucho las almendras amargas. La reacción es muchas veces bastante viva para inflamar la esencia.

3828. Este es el lugar en que se debe hablar, al terminar este artículo, de un método muy sencillo, por el cual M. Wiggers ha llegado á preparar grandes cantidades de hidrato de esencia de trementina que hemos analizado M. Peligot y yo, y de la cual hemos hecho mención en el tomo sexto.

Se sabe que este compuesto toma origen cuando la esen-

cia de trementina húmeda es abandonada á sí misma, y sobre todo cuando la temperatura es baja; así se advierte que en el invierno este producto cubre los frascos en que se conserva la esencia, pero la cantidad de materia obtenida de este modo es siempre muy débil.

El procedimiento de M. Wigger es bien sencillo; consiste en poner la esencia de trementina en contacto con una mezcla de alcohol y de ácido nítrico á 36°. M. Deville, que ha repetido y confirmado los esperimentos de M. Wigger, indica como bien reunidas las proporciones siguientes:

5 partes de esencia de trementina.

4 partes de alcohol.

1 parte de ácido nítrico.

Empleando estas proporciones se pueden obtener en un espacio de tiempo muy corto unas cantidades considerables de este hidrato, lo cual permitirá estudiarle profundamente.

Esencia de limon.

3829. Ya hemos tratado de esta sustancia en el tomo 6.º de esta obra; por lo tanto solo añadiremos algunas palabras para completar su historia. Se ha observado que cuando se hace pasar al aceite de limon frio una corriente de gas clorohídrico hasta que se encuentre perfectamente saturada, se separa por una esposicion al frio suficientemente prolongada una cantidad de alcanfor sólido, cuyo peso es mayor que el de la esencia que se ha empleado, mientras que queda por residuo cierta proporcion de alcanfor líquido.

El alcanfor sólido de limon es muy notable por la facilidad conque se descompone. El aceite que hace parte de este

compuesto no conserva ningun poder rotatorio que pertenezca á la esencia.

Se sabe que descomponiendo el alcanfor de limon por la cal á una temperatura de cerca de 80° , se obtiene una sustancia oleosa que yo he distinguido bajo el nombre de citrena. Este cuerpo posee un olor de citron menos suave que el de la esencia primitiva; su densidad es sensiblemente la misma que la de la esencia del limon rectificada. Entra en ebullicion á 165° , y á este punto permanece bastante fijo.

Seria muy importante el determinar por la esperiencia la densidad de la esencia de limon en el estado de vapor, porque se sabe que el átomo de este cuerpo con el alcanfor sólido es precisamente igual á la mitad del de la alcanfena en el alcanfor que la corresponde.

Los números que han obtenido los señores Soubeirán y Capitaine por una parte, y M. Caours por otra, demuestran que la citrena en el estado libre se condensa de la misma manera que la alcanfena, de donde se sigue que 4 volúmenes de ácido clorohídrico toman 4 de alcanfena y 2 de citrena para formar los alcanfores de trementina y de limon.

La citrena, tratada de nuevo por el gas clorohídrico, se conduce lo mismo en apariencia que la esencia de limon; se colora y produce á la vez un alcanfor sólido y otro líquido.

El alcanfor líquido de limon se prepara sometiendo á un frio de 10° bajo 0 al licor donde se ha depositado el alcanfor sólido.

Descomponiendo por la cal el alcanfor líquido de limon se obtiene un cuerpo que distinguiremos bajo el nombre de citrena, y cuya densidad en el estado líquido es igual á 0,880 y por consecuencia mayor que la de la esencia de limon y

de citrena. Su punto de ebullicion varía entre 168 y 175. La densidad de su vapor es la misma que la de la citrena; lo mismo que esta última, ha perdido su poder de rotacion sobre la luz poralizada.

Se advierte, en resumen, que la historia de la esencia de limon presenta una gran analogía con la de la esencia de trementina. Ambas suministran con el ácido clorohídrico dos combinaciones, una sólida y otra líquida, que son isoméricas. Se advierte, sin embargo, entre estos dos aceites una diferencia esencial. Mientras que la esencia de trementina conserva en el alcanfor sólido el poder de rotacion que posee cuando está aislada, y que esta rotacion no ha desaparecido, sino que solo se debilita en el alcanfor líquido, la esencia de limon no demuestra ya en cada una de sus combinaciones con el ácido clorohídrico la propiedad que tenia de desviar á la derecha el plano de polarizacion de la luz. Si es posible suponer que la esencia de trementina ha pasado sin alterarse al alcanfor sólido, no se puede evitar el reconocer que la esencia de limon no conserva en ninguna de sus combinaciones su estado molecular primitivo.

La esencia de limon puesta en contacto con el alcohol nítrico en las mismas circunstancias que la esencia de trementina, produce una sustancia que es isomorfa é isomérica con el hidrato de esencia de trementina. No hay ningun medio de establecer entre estos dos cuerpos diferencias fisicas; esto conduciria á creer en su identidad química. Estas dos esencias forman ademas unos hidratos líquidos que hasta el presente no se han sometido á ningun examen.

ESENCIA DE NARANJA.

J. DUMAS , *Diar. del Instituto.*

SOUBEIRAN Y CAPITAINE , *Diar. de Farm.* tom. XXVI, pag. 65.

3830. Se estraee por la presion de la corteza de naranja (fruto maduro del *citrus orantium*); su olor es suave, su color es amarillo, su estado fluido. Cuando se ha purificado es perfectamente incoloro; su densidad es igual á 0,835; entra en ebullicion hácia la temperatura de 180° y posee un poder de rotacion á la derecha, muy notable. Esta sustancia suministra al análisis los resultados siguientes :

| | | | |
|-------|-----------|-------|-------|
| C 40. | | 4530 | 88,5 |
| H 32. | | 200 | 41,5 |
| | | <hr/> | |
| | | 4730 | 100,0 |

Aquí se advierte que esta sustancia posee exactamente la misma composicion que el aceite de limon. Además, los números que resultan al determinar la densidad de su vapor conducen, como para este último, á considerar la fórmula $C^{40} H^{32}$ como representando 4 volúmenes.

La esencia de naranja suministra con el gas clorohídrico alcanfor sólido y alcanfor líquido; solo el primero de estos cuerpos ha sido examinado y es idéntico con el alcanfor de limon. En efecto, su olor es el mismo, su forma cristalina también; se funde igualmente á 50°; se descompone fácilmente, y su composicion química es por último la misma, porque contiene :

| | | | |
|-------------------|-------|--------|--------|
| C ²⁰ . | . . . | 765,0 | 57,97 |
| H ¹⁸ . | . . . | 442,5 | 8,51 |
| Cl ² . | . . . | 442,6 | 33,52 |
| | | <hr/> | |
| | | 1320,1 | 100,00 |

El alcanfor de naranja no posee poder rotatorio.

ESENCIA DE BERGAMOTA.

J. DUMAS, *Diario del Instituto*.

SOUBEIRAN Y CAPITAINE, *Diar. de Farm.*, tom. XXVI, pag. 68.

3831. Este aceite se estrae por espresion de la corteza de la bergamota (fruto maduro del *citrusbergamium*); preparada de esta manera es amarilla, pero rectificada la destilacion por el agua es perfectamente clara é incolora. Esta esencia posee un punto de ebullicion muy variable. La primera parte que pasa á la destilacion presenta una densidad de cerca de 0,850; la densidad de la última porcion es de cerca de 0,877. El poder de rotacion de estas dos porciones es tambien muy diferente.

Ahora falta determinar si este singular resultado proviene de la preexistencia de dos aceites volátiles en la esencia de bergamota ó de la alteracion que habrá experimentado esta última durante su destilacion con el agua.

La composicion de esta sustancia es la misma que la de la esencia de limon.

La densidad del vapor de la esencia de bergamota, to-

mada sobre la parte que se ha destilado la primera, es tambien la misma que la de la esencia de limon.

ESENCIA DE ELEMI.

BONASTRE, *Diar. de Farm.* tom. VIII, pag. 388.

DEVILLE, *Observaciones inéditas.*

STENHOUSE, *Revista científica*, año de 1840.

3832. M. Bonastre habia indicado la presencia de esta esencia en la resina elémi, y la preparaba sometiendo esta resina á la destilacion con el agua. Posee, segun los señores Deville y Stenhouse, la composicion de las esencias de limon y de trementina. Yo habia obtenido el mismo resultado.

Esta sustancia es líquida é incolora, de una claridad y de una homogeneidad perfectas. Su densidad á 15° es de 0,849; su índice de refraccion 1,472; su punto de ebullicion á 174° : esta es una de las esencias que poseen el poder rotatorio mas considerable á la derecha. Da por el análisis unos números que se confunden con los que suministra la fórmula $C^{20}H^{16}$, adoptada, segun su peso atómico. La esencia de elémi absorve una cantidad considerable de gas clorohídrico y produce dos alcanfores artificiales, el uno sólido que se obtiene en grande abundancia, y el otro líquido. Estas dos sustancias son isoméricas y presentan por el análisis la composicion siguiente:

| | | | |
|-------|-----------|--------|--------|
| C 20. | | 765,0 | 57,97 |
| H 18. | | 112,5 | 8,51 |
| Ch 2. | | 442,6 | 33,52 |
| | | <hr/> | |
| | | 1320,1 | 100,00 |

La esencia de élémi se encuentra enteramente formada en la resina de este nombre; pero es un producto de consistencia y de propiedades muy variables; hay algunas especies muy duras que producen poca esencia por la destilacion; otras, por el contrario, muy blandas y biscoas, mas ricas en principio volátil. Esto esplica las diferencias tan grandes observadas entre las cantidades de esencia obtenidas por los diferentes operadores.

ESENCIA DE PIMIENTA.

J. DUMAS, *Diario del Instituto*.

SOUBEIRAN Y CAPITAINÉ, *Diar. de Farm.*, tom. XXIX, pag. 83.

3833. Este aceite se estrae de la pimienta ordinaria (*piper nigrum*). En su estado fresco es trasparente é incoloro pero poco á poco se hace amarillento. Su olor es análogo al de la pimienta, pero no goza del sabor abrasador de esta última. Rectificado por la destilacion con el agua salada y desecado sobre el cloruro de calcio fundido, es perfectamente incoloro, y muy fluido. La densidad es igual á 0,864; su punto de ebullicion está comprendido entre el 167 y 170°. Yo he reconocido que esta sustancia contiene carbono é hidrógeno en las mismas proporciones que la esencia de trementina. La densidad de su vapor es tambien la misma que la de esta última, segun los señores Soubeirán y Capitaine. Haciendo pasar el ácido clorohídrico seco al aceite de pimienta, absorve una gran cantidad y se colora mucho como sucede á todas las esencias análogas; pero no se observa jamás ninguna apariencia de cristalizacion. El alcanfor líquido

:

de pimienta se purifica fácilmente cuando se le filtra sobre una capa de carbon con un poco de creta; entonces queda enteramente incoloro. El análisis de este cuerpo no conduce á ninguna composicion calculable. Tal vez constituyen dos esencias diferentes que no contienen la misma capacidad de saturacion; ó bien una esencia particular que no se combinará con el ácido clorohídrico.

ESENCIA DE CUBEBA.

SOUBEIRAN Y CAPITAINE , *Diar. de Farm.*, tom. XXVI, pag. 73.

3834. La esencia de cubeba rectificada posee una consistencia bastante biscoza. Su densidad es de 0,929. Cuando se destila á fuego descubierto en una retorta de vidrio la esencia hirviendo, hace subir bien pronto el termómetro hasta los 250°; queda estacionario durante algun tiempo entre 250 y 260°; la temperatura se eleva mas despues, y el aceite se colora. Destilado deja un residuo negro y espeso de aceite alterado, lo cual no permite tomar la densidad de su vapor.

Esta destilacion presenta una circunstancia notable. Aunque el aceite haya estado puesto en contacto con el cloruro de calcio durante muchos dias, á una temperatura de 40 á 45°, las primeras partes que pasan á la destilacion estan mezcladas con algunas gotitas de agua que continúan manifestándose durante mucho tiempo. El aceite contiene ciertamente un hidrato que el cloruro de calcio no podrá descomponer. En efecto, si se deseca inmediatamente por el cloruro de calcio este primer producto de la destilacion, en el cual aparecen algunas gotitas de agua, el aceite que se ob-

tiene solo es de una densidad de 0,949, y su consistencia es mas clara.

La composicion del aceite de cubeba es exactamente la misma, que la de la esencia de trementina; á saber :

| | |
|--------------------|---|
| Carbono. | 88,5 |
| Hidrógeno. | 11,5 |
| | <hr style="width: 10%; margin: 0 auto;"/> |
| | 100,0 |

Esta identidad de composicion se encuentra plenamente confirmada por la del alcanfor, que suministra con el ácido hidroclórico.

La esencia de cubeba que se somete á la accion de una corriente de gas hidroclórico seco, se enturbia pronto y despues se colora en rojo pardo subido. Concluye por trasformarse en una masa cristalina, que suministra por la presion y por reiteradas disoluciones alcohólicas unos cristales perfectamente limpios.

El alcanfor de cubeba forma largos prismas retangulares oblicuos. No tiene olor ni sabor; el alcohol le disuelve bastante bien en frio. Una disolucion alcohólica preparada en caliente se trasforma en masa por el enfriamiento. Calentándola en un baño de aceite entra en fusion cuando la temperatura del baño está á 134°.

La materia del alcanfor de cubeba cristalizada se separa y no deja depositar nada por el reposo en una hora en una mezcla refrigerante á un frio de 10° bajo 0, entonces forma un líquido casi negro de un olor de castoreum y de cubeba que no se puede blanquear por ningun medio.

El alcanfor de cubeba produce:

| | | | | |
|-----------|---|--|--------|--------|
| Cubebena. | { | Carbono. 30 at. 4146,52 | } | =74,01 |
| | | Hidrógeno. 20 at. 149,75 | | |
| | } | Cloro. 2 at. 442,65 | } | =25,99 |
| | | Hidrógeno. 2 at. 12,48 | | |
| 1751,40 | | | 100,00 | |

El aceite volátil de cubeba, á pesar que contiene las mismas proporciones de hidrógeno y de carbono que las esencias de trementina y de limon, difiere del uno y del otro por la composición atómica que es precisamente intermedia: el átomo de esencia de cubeba deducido de su capacidad de saturación está formado de 30 átomos de carbono y 24 átomos de hidrógeno, ó sea:

| | | | |
|-------|-----------|----------|-------|
| C 30. | | 4146,525 | 88,5 |
| H 24. | | 149,754 | 11,5 |
| | | 1296,279 | 100,0 |

La esencia de cubeba desvia el plano de polarización á la izquierda como la esencia de trementina; solo que su acción es un poco mas débil.

En la combinación cristalizada que produce con el ácido clorohídrico el aceite volátil de cubeba, conserva un poder en el mismo sentido; pero se encuentra aumentado.

ESENCIA DE GINEBRA.

J. DUMAS, *Diar. del Instituto*.

SOUBEIRAN Y CAPITAINÉ, *Diar. de Farm.*, tom. XXVI, pag. 78.

A. LAURENT, *Cuentas rendidas de los asientos de la Academia de ciencias*.

3835. Yo he analizado la esencia de sabina, que proviene del *juniperus sabina*, y he hallado que posee la misma composición que la esencia de trementina.

La esencia de ginebra, que proviene del *juniperus communis*, posee una tinta ligeramente citrina. Cuando se la rectifica destilándola con el agua, las cuatro primeras quintas partes que pasan están formadas por un aceite perfectamente blanco, el que destila en seguida presenta una tinta ligeramente citrina: en la cucúrbita queda un poco de aceite espeso.

Los dos productos desecados separadamente por el cloruro de calcio poseen la misma composición.

El aceite citrino, que constituye el segundo producto de la destilación después de su desecación por el cloruro de calcio, presenta una densidad de 0,884; la del aceite blanco es de 0,853. Su punto de ebullición empieza á 155°; pero el termómetro asciende hasta 163, adonde permanece estacionario.

M. Blanchet ha encontrado que la esencia de ginebra posee una composición semejante á la de la esencia de trementina. Según los señores Soubeirán y Capitaine, la densidad

de su vapor es igual á 4,834, como la de la esencia de trementina.

Cuando se hace pasar á la esencia de ginebra gas clorohídrico seco se colora, pero la materia sobresaturada de gas no deja ningun depósito aun por medio de un frio de 20° bajo 0. Saturada por la creta para privarla del ácido libre, no suministra mas alcanfor sólido. Sin embargo, contiene en el estado de combinacion una gran proporcion de ácido, de suerte que el aceite de ginebra, siguiendo la inversa de los aceites esenciales de que nos hemos ocupado hasta aquí, parece no producir sino un hidrociorato líquido que contiene :

| | |
|--------------------|--------|
| Carbono. | 66,16 |
| Hidrógeno. | 9,09 |
| Cloro. | 24,75 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

Este alcanfor tendrá, pues, una composicion semejante á la del alcanfor de cubeba, á saber :

| | | |
|-----------------------------|---------|--------|
| Junípena. | 4296,27 | 74,07 |
| Acido clorohídrico. | 455,13 | 25,93 |
| | <hr/> | |
| | 4751,40 | 100,00 |

lo que corresponde á la fórmula $C^{50} H^{24} Cl^2 H^2$. Se ha dado al radical del alcanfor de ginebra el nombre de *junípena*, que recuerda la propiedad que posee de combinarse con el gas clorohídrico y la de formar un alcanfor líquido.

La esencia de ginebra tiene un poder de rotacion á derecha,

pero considerablemente mas débil que el de la esencia de trementina.

ANETENA.

A. KAHOURS, *An. de quim. y de fis., tercera série, tomo II, pag. 305.*

3836. Bajo este nombre distinguiremos la parte mas volátil de la esencia del hinojo amargo. Esta sustancia, que es muy difícil de purificar de una manera completa, posee la misma composición que las esencias de limon y de trementina.

Hierve á 190°, y contiene :

| | | | |
|-------|---------|-------|--------|
| C 60. | | 2550 | 88,23 |
| H 48. | | 300 | 11,77 |
| | | <hr/> | |
| | | 2850 | 100,00 |

Cuando se hace llegar lentamente una corriente de bióxido de azoe á esta materia, se espesa, se enturbia, y por la adición del alcohol á 0,80 de densidad, se determina la precipitación de una sustancia blanca del aspecto de la seda, que se purifica por reiteradas lavaduras con el auxilio de este vehículo.

Esta sustancia en el estado de pureza es sólida, blanca y está cristalizada en agujas muy finas del aspecto de la seda; se altera por una temperatura á 100°; adquiere un color amarillo, y bajo la influencia de una temperatura algo superior á la antedicha se destruye completamente; ape-

nas es soluble en el alcohol á 0,80. Se disuelve un poco mas en el alcohol absoluto, y es bastante soluble en el eter. Se disuelve en una disolucion concentrada de potasa cáustica, y se precipita de esta disolucion por los ácidos.

Segun M. Kahours, posee la composicion siguiente :

| | | | |
|-------|---------|-------|--------|
| C 60. | | 2250 | 55,44 |
| H 48. | | 300 | 7,39 |
| Az 8. | | 708 | 17,44 |
| O 8. | | 800 | 19,73 |
| | | <hr/> | |
| | | 4058 | 100,00 |

De donde se sigue que puede considerarse esta sustancia como una combinacion de bióxido de azoe con un carburo de hidrógeno isomero de la esencia de trementina, y que será por consecuencia análogo á los alcanfores artificiales de trementina y de limon.

VALERENA.

GERHARDT Y KAHOURS, *Observaciones inéditas.*

3837. La esencia de valeriana está formada de dos aceites : el uno oxigenado que estudiaremos mas adelante, y el otro formado solamente de carbono y de hidrógeno, y que contiene estos elementos en las mismas proporciones que la esencia de trementina. Esta última sustancia, á la cual los señores Gerhardt y Kahours han dado el nombre de valerena, es incolora, mas ligera que el agua, está dotada de un olor aromático bastante agradable que difiere completamente del

de la valeriana. Esta materia se diferencia sensiblemente de las esencias que pertenecen al grupo que comprende las esencias de trementina y de limon, en que no es atacada vivamente por el ácido nítrico aun el mas concentrado. En esta reaccion no se produce materia resinóidea como en las últimas, pero sí una sustancia que posee todas las propiedades del alcanfor de las lauríneas.

El ácido sulfúrico de Nordhausen disuelve á esta esencia tomando un color rojo subido; si se dejan las materias en contacto durante 24 horas, y en seguida se añade agua á la mezcla, solo se separa una débil cantidad de materia oleosa; y si se neutraliza en seguida por el licor ácido ó por el carbonato de barita, se obtiene una sal soluble de esta base. Las otras propiedades de esta sustancia no han sido estudiadas.

CIMENA.

GERHARDT Y CAHOURS, *An. de quim. y de fis., tercera série*, tom. I, pag. 402.

3838. Este principio que acompaña constantemente al cuminol en la esencia de comino, no se le puede separar en su estado de pureza por una simple destilacion. A pesar que sea mucho mas volátil que el principio oxigenado de esta esencia, siempre arrastra cierta cantidad de este principio; de suerte que para aislarlo ha sido necesario recurrir al medio siguiente.

Este consiste en rectificar sobre la potasa en fusion las primeras porciones del producto de la destilacion de la esencia de comino. La potasa retiene entonces al cuminol en el

estado de ácido cumínico, y la cimena pasa perfectamente pura.

Esta sustancia, obtenida por estos medios, se presenta bajo la forma de un líquido incoloro que refracta fuertemente la luz y que tiene un olor citronado muy agradable. Su punto de ebullicion está fijo á 165° , y se destila sin alteracion; en general es mucho mas estable que el cuminol, y el aire no tiene accion sobre ella.

Es insoluble en el agua, y se disuelve por el contrario con facilidad en el alcohol, en el eter y en los aceites esenciales.

El ácido sulfúrico concentrado no le ataca en frio, y el ácido sulfúrico humeante le disuelve produciendo un color rojo subido, sin desprender ácido sulfuroso, siempre que se evite el calentar la mezcla. Entonces se produce una verdadera combinacion entre la cimena y el ácido sulfúrico, la cual presenta todos los caractéres de los ácidos vínicos. El agua la disuelve haciendo desaparecer la tinta roja.

El ácido nítrico medianamente concentrado no ataca á la cimena en frio; pero cuando se calienta la mezcla se manifiesta un desprendimiento de vapores nitrosos, y la cimena se trasforma poco á poco en un ácido particular, que se precipita por el enfriamiento bajo la forma de una masa escabrosa. Este ácido es bastante soluble en el agua, el alcohol y el eter y solo cristaliza con mucha dificultad. Por el calor se descompone en parte, bajo la forma de agujas estremadamente finas y ligeras ó de copos lanuginosos.

El ácido nítrico humeante ataca vivamente á la cimena, produciendo el mismo ácido y una resina amarilla.

La potasa cáustica, bajo cualquier forma que se la emplee no tiene accion sobre la cimena.

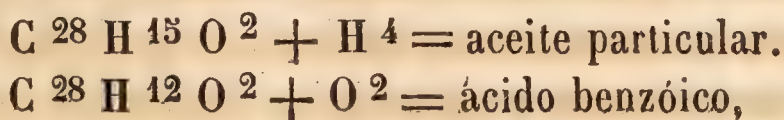
El cloro y el bromo atacan á este cuerpo aun en frio, desprendiendo ácido clorohídrico ó bromohídrico, y produciendo un cuerpo clorado ó bromado que se descompone por la ebullicion, contiene :

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 40. | | 1500,0 | 89,5 |
| H 28. | | 495,0 | 40,5 |
| | | 1695,0 | 100,0 |

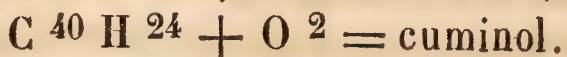
Esta composicion conviene muy bien con la densidad de su vapor, que es de 4,64.

La cimena presenta, pues, la misma composicion y el mismo estado de condensacion que el producto obtenido por la reaccion del ácido fosfórico anhidro sobre el alcanfor; es igualmente isomérico con el cuerpo que M. Deville ha obtenido recientemente descomponiendo á una temperatura elevada la esencia de trementina por el ácido carbónico.

Considerando la composicion de la cimena y la del cuminol, podria creerse que estos dos cuerpos estan formados simultáneamente por efecto de una descomposicion del agua en presencia de un principio, $C^{40}H^{24}$, que habia fijado los elementos de esta última como se verifica con la esencia de almendras amargas, segun los esperimentos de M. Fremy. Se sabe, en efecto, que sometida esta á la accion de la potasa acuosa y al abrigo del aire, se apodera de dos átomos de agua para dar :



se tendrá, pues, igualmente:



Esto inclina á considerar estos cuerpos como pertenecientes á una misma y única série, porque $C^{40} H^{24} O^2$ no es desde luego otra cosa que $C^{40} H^{28}$, en el cual dos equivalentes de hidrógeno son reemplazados por dos equivalentes de oxígeno. Por una acción oxidante se debería, pues, poder transformar la cimena en cuminol ó en ácido cúmico; pero no se ha podido hasta el presente obtener ninguno de estos dos cuerpos, ni por el empleo del ácido nítrico, ni por el de una mezcla de ácido sulfúrico y de bicromato de potasa.

3839. *Acido sulfociménico.* Este ácido se obtiene fácilmente cuando se disuelve la cimena en el ácido sulfúrico de Noodhausen. La disolución se efectúa entonces á la temperatura ordinaria. Si se evita un exceso demasiado grande de ácido sulfúrico y se enfria el vaso en que se hace la mezcla, no se desprende ni señal de ácido sulfuroso, á pesar que el líquido se colora fuertemente. Cuando se la añade en seguida agua desaparece la coloración, y se disuelve el todo sin dejar residuo. Sin embargo, si la disolución se abandona á sí misma durante algún tiempo, se separa de ella una pequeña cantidad de una materia oleosa cuya formación se puede impedir siempre saturando inmediatamente el licor por el carbonato de barita. El carbonato de barita origina un depósito de sulfato y una sal de barita soluble. Este último se obtiene por la concentración del líquido en el estado de lentejuelas nacaradas de un gran brillo. Cristaliza con tanta facilidad, que su disolución se transforma en masa por el enfria-

miento cuando está bien concentrado. Esta sal está compuesta de:

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 40. | | 1500,0 | 42,6 |
| H 26. | | 162,5 | 4,6 |
| Ba . | | 856,5 | 24,3 |
| S 2. | | 402,3 | 11,4 |
| O 6. | | 600,0 | 17,4 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 3521,3 | 100,0 |

El sulfocimenato de barita es isomérico con el sulfoalcanfonato de la misma base obtenido por De Lalande; es, como esta sal, muy soluble en el agua, el alcohol y el eter, y presenta un sabor amargo dejando un gusto algo dulce y nauseabundo. Su disolución puede llegar á hervir sin descomponerse.

Los sulfocimenatos son todos muy solubles en el agua. La disolución de la sal de barita no ocasiona precipitado en las disoluciones de acetato de plomo, de bicloruro de mercurio, de nitrato de plata, de percloruro de hierro y de nitrato de cobre.

Lo que acabamos de decir en este capítulo basta para caracterizar completamente este grupo de compuestos. Existe tambien un número bastante grande de sustancias que se aproximan á las precedentes por su composición y por la reunión de sus propiedades; así, encontraremos en los aceites de clavillo y de pimienta, además de un aceite ácido, una sustancia que posee la misma composición que la esencia de trementina. El alcanfor, sometido á la destilación con el ácido fosfórico anhidro, nos presentará un compuesto que parece confundirse enteramente con la cimena.

Nos bastará indicarlo aquí solamente; cuando tratemos los productos que los contienen en el estado de mezcla, ó de los cuales derivan bajo la influencia de reacciones químicas, entraremos en algunos detalles relativos á este punto.

CAPITULO III.

ALCOHOLES.

Vamos á tratar en este capítulo de una clase de compuestos interesantes, cuyo nombre ha crecido singularmente en estos últimos años, y que se aproxima por la reunion de sus reacciones al alcohol ordinario.

ACEITE DE PATATAS.

SCHEELE.

FOURCROY Y VAUQUELIN.

SCHRAD, *Biblioteca universal*, tom. IV, pag. 226.

PELLETAN, *An. de quim. y de fis.*, tom. XXX, pag. 221.

J. DUMAS, *An. de quim. y de fis.*, tom. LVI, pag. 214.

A. CAHOURS, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXX, pag. 81.

J. DUMAS Y STAS, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXXIII, pag. 128.

A. CAHOURS, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXXV, página 193.

BALARD, *Observaciones inéditas*.

3840. Todo el mundo sabe que los aguardientes de semillas y de patatas poseen un olor y un sabor detestables,

cuya causa se ha ignorado mucho tiempo. En la actualidad no queda ninguna duda de que un aceite particular que se separa en la rectificacion de los aguardientes que acabamos de citar, constituye el principio que los comunica este olor, así como el sabor que se advierte en ellos.

Un gran número de químicos se han ocupado del estudio de esta materia. Schele es el primero que ha demostrado su existencia en los espíritus de semillas; este químico ha observado que se separaba por el frio, y que una vez aislado podia infestar los espíritus puros disolviéndose en ellos.

Fourcroy y Vauquelin han admitido que este aceite, lejos de ser un producto de la fermentacion como algunos lo habian creído, está por el contrario formado en el grano de la cebada, por ejemplo, que apurado por las lavaduras en el agua, cede en seguida su aceite al alcohol puro. M. Payen ha pasado mas adelante y ha descubierto el órgano que servia de sitio á este aceite, al menos en la patata. La fécula y la parte tegumentaria de la fécula son las que contienen esta sustancia oleosa; esto ha venido á ser mas probable, sin embargo que este aceite se forma por la misma fermentacion.

En cuanto á su naturaleza y composicion, han sido completamente aclaradas por M. Cahours. Esta materia notable se coloca en la clase de los principios inmediatos mejor definidos, y se la debe considerar como á un alcohol particular isomorfo con el alcohol ordinario perteneciente á la série interesante que comprende este último cuerpo, el espíritu de leña y el etal.

Nos vemos obligados á admitir en el aceite de patatas y en las combinaciones que de él se derivan, la existencia de un radical particular $C^{20}H^{20}$, que se puede obtener fácilmente aislado. Admitida esta existencia una vez, pueden formu-

larse de una manera clara y fácil las combinaciones que origina; así, se tendrá:

$C^{20} H^{20}$, amilena.

$C^{20} H^{20}, H^4 O^2$, bihidrato ó aceite de patatas.

$C^{20} H^{20} Br^2 H^2$, bromohidrato de amilena.

$C^{20} H^{20}, I^2 H^2$, iodohidrato de amilena.

$2 SO^3, C^{20} H^{20}, H^2 O$, bisulfato de amilena correspondiente al ácido sulfovínico.

$SO^3, Ba O + SO^3, C^{20} H^{20} O + H^4 O^2$, sulfovinato de barita.

$C^8 H^6 O_3, C^{20} H^{20} H_2 O$, acetato de amilena.

AMILENA.

3841. La amilena se presenta, según M. Caours, bajo la forma de un líquido incoloro, claro, dotado de un olor particular aromático, mas ligero que el agua, oleoso y que hierve hacia los 180° ; se le obtiene destilando el aceite de patatas sobre el ácido fosfórico anhidro y repitiendo muchas veces esta operación. El producto de la reacción, destilado por fin sin adición, da una sustancia pura.

El análisis de este cuerpo le ha hecho reconocer por un verdadero carburo de hidrógeno, que tiene la misma composición que la metilena y el gas oleifiante, y no se diferencia de estos últimos sino por el estado de condensación de sus elementos.

Contiene este cuerpo :

| | |
|--------------------|--------|
| Carbono. | 85,95 |
| Hidrógeno. | 14,05 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

La determinacion de la densidad de su vapor conducirá al número 5,064; la densidad calculada será de 4,904.

En efecto, se tienen :

| | | |
|-----------------------------|---|-------|
| 20 volúmenes carbono. . . . | 8,432 | |
| 20 vol. hidrógeno. | 4,376 | |
| | <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> | |
| | 9,808 | |
| Densidad calculada. | <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> | 4,904 |
| | 2 | |

Segun las nuevas investigaciones de M. Balard la amilena será susceptible de convertirse en el mismo momento en que se separe del compuesto en muchos carburos de hidrógeno, desigualmente volátiles y susceptibles de ser aislados por una destilacion moderada.

Bihidrato de amilena ó alcohol amílico.

3842. Este es un líquido oleoso, incoloro, muy fluido, volátil, dotado de un olor fuerte y de un sabor acre y abrasador. Respirando este aceite en el estado de vapor ocasiona una constricción en el pecho y provoca fuertemente la tos. No se inflama sino dificilmente; para esto es necesario que antes se haya calentado; entonces arde con una llama de un color azul muy puro. En estado de pureza entra en ebullicion á 132° bajo la presion de 0^m, 76; su pesantez específica es igual á 0,8184 á la temperatura de 15°.

Colocado en un frasco lleno de aire y abierto frecuentemente en el espacio de dos años, solo experimenta este aceite una alteracion poco sensible; entonces solo posee una reac-

cion débilmente ácida; agitando con la magnesia cáustica una pequeña porcion de esta base, se disuelve. Haciendo evaporar á un calor suave sal magnesiana, se obtiene una masa de estructura cristalina soluble en el agua, descompuesta por un ácido valeriánico.

Puesta en contacto con el ácido hidroclicó gaseoso, el alcohol amílico absorbe prontamente unas cantidades considerables de esta sustancia, desprende calor y adquiere un color pardo. El ácido sulfúrico concentrado le disuelve á un calor suave, adquiriendo un color rojo violeta, y produce un compuesto análogo al ácido sulfovínico. Destilándole con el fósforo el bromo el iodo, produce unos compuestos del género de los éteres. Cuando se hace pasar durante algunas horas cloro gaseoso desecado, este gas es absorbido; el aceite se calienta y deja desprender una gran cantidad de ácido hidroclicó, y suministra un producto que se aproxima mucho al cloral. Por último, destilándole muchas veces sobre el ácido fosfórico anhidro, deja desprender un carburo de hidrógeno volátil.

El residuo de la rectificacion del alcohol en las fábricas donde se destila el aguardiente de fécula, contiene á este aceite mezclado con una cantidad bastante grande de alcohol; así el punto de ebullicion del aceite impuro se encuentra ordinariamente colocado entre 90 y 95°. Para purificarle se le agita muchas veces con el agua, y se le destila en seguida hasta que su punto de ebullicion haya llegado á 132°; á esta época se cambia de recipiente y se obtiene un liquido cuyo punto de ebullicion no varia ya en todo el tiempo de la destilacion. Una nueva rectificacion, da un producto perfectamente puro, que contiene:

| | |
|--------------------|--------|
| Carbono. | 68,63 |
| Hidrógeno. | 13,43 |
| Oxígeno. | 17,94 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

Estos análisis conducen á la fórmula $C_{20} H_{24} O_2$; los números deducidos de la terminacion de la densidad del vapor deben hacer considerar la fórmula anterior como representando 4 volúmenes. Como la fórmula se puede descomponer en $C_{20} H_{20}$, $H_4 O_2$, nada impide el considerar esta sustancia como á un hidrógeno carbonado isomero del gas olefiante y del vapor acuoso. En efecto, la densidad de esta sustancia obtenida por experimento, es de 3,147.

El cálculo dará :

| | |
|--------------------------------|---------|
| 20 vol. vapor carbono. | 8,432 |
| 24 vol. hidrógeno. | 1,654 |
| 2 vol. oxígeno. | 2,205 |
| | <hr/> |
| | 12,291 |
| | <hr/> |
| | = 3,075 |
| | 4 |

La acción del ácido fosfórico anhidro sobre el alcohol amílico no ha dado á M. Balard los mismos resultados que á M. Cahours; en vez de un hidrógeno carbonado dotado de una temperatura de ebullicion constante, ha obtenido un producto que hierve hácia los 60° ; pero cuyo punto de ebullicion vá creciendo de una manera graduada hasta lo me-

nos 250°. Los productos que se recogen, bien sea á esta temperatura estrema, bien á unas temperaturas intermedias, han ofrecido constantemente la composicion del hidrógeno bicarbonado.

Esta mezcla de carburos isoméricos diversamente volátiles puede tambien ser obtenida por la accion del ácido sulfúrico ó del cloruro de zinc sobre el alcohol amílico.

Este alcohol, agitado por una disolucion de cloruro ó de zinc que marque 70° lo menos al pesa-sales; no se mezcla con ella y se separa fácilmente por el reposo; pero si se calientan estos dos cuerpos, la mezcla se verifica, y el líquido homogéneo que resulta empieza á destilar á la temperatura de 130° aproximadamente. Si se redestila el producto obtenido, su ebullicion, que empieza á manifestarse á los 60°, continúa sin interrupcion elevándose sucesivamente la temperatura hasta cerca de 300°. Por unas destilaciones sucesivas del producto mas volátil se obtiene un líquido cuyo punto de ebullicion se halla comprendido entre 35 y 39°. Este líquido, que tiene un olor ligeramente de ajos y que recuerda completamente el de los productos de la descomposicion del caoutchouc por el fuego, es tambien un carburo de hidrógeno isomérico con el hidrógeno carbonado. La densidad de su vapor es de 2,68°. Un carburo de hidrógeno cuya composicion será $C^{20} H^{20}$, y cuyo equivalente contendrá 4 volúmenes de vapor, tendrá por densidad 2,45. Este carburo de hidrógeno es por lo tanto la verdadera amilena: la análoga del gas oleifiante; en efecto, el eter cloroamílico origina este producto cuando se hace pasar su vapor sobre la cal mezclada de potasa y caliente á 200°, circunstancia en la cual el eter clorohídrico del alcohol ordinario produce gas oleifiante.

Si se trata por una nueva cantidad de cloruro de zinc la

porcion del producto de que se ha separado el carburo precedente y si se la destila de nuevo, volviendo á destilar los productos en la retorta que contiene al cloruro, para que ninguna porcion de liquido pueda escapar á su accion, se reune poco á poco en la superficie del licor salino una materia oleosa que ya no se puede mezclar con ella. Este aceite hierve á una temperatura que dista mucho de ser constante, por que los experimentos de M. Balard han parecido variar de 160 á 260°.

Los primeros productos contienen un líquido que se obtiene con mayor abundancia que el ácido sulfúrico, y que parece no ser otra cosa que eter amílico; pero la mayor parte está formado por una mezcla de carburos isoméricos análogos al que se obtiene por la accion del ácido fosfórico anhidro.

Accion del ácido sulfúrico sobre el aceite de patatas.

3843. La accion del ácido sulfúrico sobre el alcohol amílico es mas complicada todavia, segun M. Balard, que la del cloruro de zinc. Si se hace una mezcla en volúmenes iguales de alcohol amílico, de ácido sulfúrico y de agua, elevando su temperatura hasta la ebullicion que empieza á manifestarse á los 140° aproximadamente, no se consigue, aun añadiendo nueva cantidad de alcohol amílico para remplazar el que se desprende, prevenir el despredimiento de ácido sulfuroso.

En la retorta queda una masa biscosa muy abundante, el producto destilado contiene carburo muy volátil que suministra el cloruro de zinc, y alcohol amílico sin descomponer á los carburos isoméricos con el hidrógeno bicarbonado y

poco volátiles; pero la porcion del líquido que destila entre 165 y 175° posee una composicion que le aproxima á la del monohidrato de amilena, y una densidad de vapor que justifica esta composicion. Este compuesto que, como el eter ordinario, produce 2 volúmenes de vapor, mereceria un estudio profundo; pero la produccion simultánea de algunos carburos de hidrógeno de una volatilidad análoga á la suya hará probablemente muy difícil su completa purificacion.

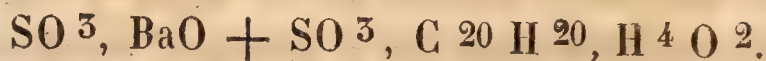
Cuando se ponen en contacto partes iguales en peso, de aceite de patatas y de ácido sulfúrico á 66°, la mezcla se colora fuertemente y se calienta sin que se desprenda ácido sulfuroso; la reaccion se completa enteramente sin necesidad de calentar la mezcla. En esta circunstancia se produce un ácido particular que se puede aislar fácilmente, el ácido sulfúrico en exceso, neutralizando el licor ácido por el carbonato de barita. De esta manera se obtiene sulfato de barita y una sal soluble de esta base. En tal estado esta sal no se encuentra pura; se halla manchada por una materia morena, de la cual se la puede fácilmente privar concentrando la disolucion á un calor suave, hasta que sea susceptible de cristalizar por el enfriamiento. Los cristales desecados sobre el papel de filtro se redisuelven en el agua agitándolos con el carbon animal. El licor filtrado es incoloro; abandonado á la evaporacion espontánea deja depositar la sal en hojas nacaradas. Dos ó tres cristalizaciones sucesivas bastan para dar un producto perfectamente puro. Cuando se vierte poco á poco ácido sulfúrico en la disolucion de la sal de barita, se forma un precipitado de sulfato de esta base, y se obtiene un líquido muy concentrado y que tiene ligeramente el aspecto del jarabe; esta es una disolucion del ácido sulfomínico en el agua; algunas veces, aunque no es muy frecuente, se llega á obtener

este ácido en el estado cristalizado por evaporacion espontánea: entonces se presenta bajo la forma de pequeñas agujas muy finas. Es muy soluble en el agua y en el alcohol; su sabor es á la vez ácido y amargo; enrojece la tinctura del tornasol; cuando se halla muy concentrado se descompone por la ebullicion; el aceite se regenera y se obtiene ácido sulfúrico libre. La misma descomposicion se verifica en el vacío en muy poco tiempo. Este ácido no produce precipitado en ninguna disolucion salina.

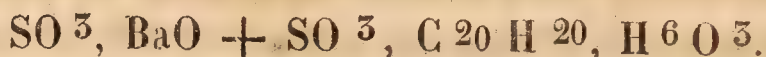
Sulfoamilato de barita. Esta sal se presenta bajo la forma de láminas nacaradas muy brillantes; no es isomorfa con el sulfovinato correspondiente, segun M. Laprovostalle. Es inodoro, tiene un sabor fuertemente amargo; es muy soluble en el agua, soluble en el alcohol, en el cual se verifica mejor la disolucion en caliente que en frio, y se disuelve en el eter. Sometiendo esta sal á la destilacion seca empieza á descomponerse; á una temperatura superior á 200° suministra una materia oleosa, dejando por residuo sulfato de barita mezclado con carbon. Haciéndola hervir durante mucho tiempo con el agua se descompone esta sal, produciendo aceite que se regenera, ácido sulfúrico que queda libre, y sulfato de barita que se deposita; su composicion es :

| | |
|----------------------------|--------|
| Carbono. | 25,00 |
| Hidrógeno. | 4,88 |
| Oxígeno. | 6,44 |
| Acido sulfúrico. | 16,34 |
| Sulfato de barita. | 47,40 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

números que conducen evidentemente á la fórmula racional :



La misma sal de barita desecada entre dos hojas de papel de estraza, contiene :

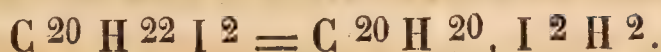


3844. *Iodohidrato de amilena.* Este es un líquido incoloro mas pesado que el agua, su sabor es picante, y su olor semejante al del ácido. Conservado á la luz difusa no se altera; pero no sucede lo mismo cuando se le espone á la acción directa de los rayos del sol; entonces se ve manifestarse bien pronto un color de un amarillo rosado que no se aumenta con el tiempo, y que es debido á una pequeña cantidad de iodo puesto á descubierto; para hacer desaparecer esta coloracion bastan algunas gotas de potasa.

Este líquido entra en ebullicion hácia los 420° bajo la presión de $\text{O}^m, 76$, no se inflama por la aproximacion de un cuerpo en combustion; pero cuando se le calienta hasta el punto de reducirle á vapor y este se inflama, arde con una llama purpúrea. Una disolucion acuosa de potasa cáustica concentrada solo le hace experimentar una destruccion lenta aun á la temperatura de la ebullicion; no sucede lo mismo con una disolucion alcohólica de potasa; en este caso el iodohidrato se descompone prontamente, y se obtiene por el enfriamiento una masa de ioduro de potasio que cristaliza. Este compuesto contiene :

| | |
|---------------------|--------|
| Carbono. | 30,83 |
| Hidrógeno | 5,53 |
| Iodo. | 63,64 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

lo cual conduce á la fórmula :



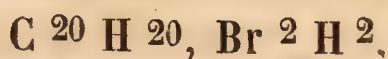
La densidad de su vapor obtenida por experimentos es igual á 6,675; la densidad calculada es 6,79.

El iodohidrato de amilena se prepara haciendo obrar á un calor suave una mezcla de 8 partes de iodo, 45 de alcohol amílico, y 4 de fósforo, y se destila la mezcla con lentitud. El líquido obtenido se lava con el agua muchas veces; despues se le pone en dijestion sobre el cloruro de calcio calcinado, y se le destila en seguida dos ó tres veces.

3845. *Bromohidrato de amilena.* Este compuesto es líquido, incoloro, volátil, mas pesado que el agua, dotado de un sabor acre, y de un olor de ajos, y al mismo tiempo picante. No se altera ni por la luz difusa ni por su esposicion directa á la accion de los rayos solares. Se destila sin experimentar la menor alteracion, y aproximándole un cuerpo en combustion solo se inflama con mucha dificultad; su vapor arde con una llama verdosa. La potasa ó la sosa cáusticas disueltas en el agua, solo le hacen sufrir una alteracion muy lenta; disueltas en el alcohol estas bases le alteran con prontitud; por estas reacciones se forman los bromuros metálicos. Este compuesto es soluble en el alcohol y el eter. Y su composicion en centésimas es :

| | |
|--------------------|--------|
| Carbono. | 41,69 |
| Hidrógeno. | 7,47 |
| Bromo. | 50,84 |
| | --- |
| | 100,00 |

Esto conduce evidentemente á la fórmula racional :



3846. *Clorohidrato de amilena.* Este cuerpo en su estado de pureza es un líquido incoloro dotado de un olor aromático bastante agradable; insoluble en el agua, hierve hacia los 102°, es perfectamente neutro sobre el papel del tornasol, y no ejerce ninguna acción sobre el nitrato de plata. Si se le aproxima un cuerpo en combustión se inflama, arde con una llama rodeada de verde, y el producto de la combustión precipita entonces con mucha abundancia al nitrato de plata. Esta sustancia se conduce como se advierte de la misma manera que el eter hidroclórico y contiene :

| | | |
|---------------------------|---------|--------|
| C ²⁰ | 750,00 | 56,48 |
| H ²² | 137,50 | 10,33 |
| Cl ² | 442,64 | 33,29 |
| | --- | --- |
| | 1330,14 | 100,00 |

Este compuesto se prepara destilando partes iguales en peso de aceite de patatas, y de percloruro de fósforo, lavando muchas veces con el agua alcalizada por la potasa el pro-

ducto de la destilacion, secando el líquido sobre el cloruro de calcio fundido y destilándole despues de un reposo conveniente sobre esta materia, en el baño de agua saturada de sal marina.

M. Balard ha tenido buen éxito en la preparacion del eter clorohídrico de la série amíllica por un procedimiento mas directo.

Aun cuando el alcohol amílico no se mezcla con el agua lo verifica muy bien con el ácido clorohídrico del comercio; pero si se le somete á la accion del calor de la ebullicion á este líquido homogéneo, se divide bien pronto en dos capas; la que sobrenada es el alcohol amílico que contiene al ácido clorohídrico en disolucion; la que ocupa la parte inferior es el ácido clorohídrico debilitado.

Continuando la destilacion del licor que sobrenada, se obtiene un producto cuyas primeras porciones contienen eter clorohídrico; pero mezclado con mucho aceite sin eterificar. Para separar estos dos cuerpos basta agitar su mezcla con muchas veces su volúmen de ácido clorohídrico del comercio. Por el reposo se obtienen tres capas bien distintas; la capa inferior es acuosa, esta consta de ácido hidroclicórico debilitado. La capa media está formada de aceite que contiene todavía un poco de eter y mucho ácido clorohídrico, y la capa superior consta de eter clorohídrico puro, al cual ha encontrado M. Balard un punto de ebullicion que no parece pasar sin embargo de 100° . Su análisis y la densidad de su vapor le presentan como idéntico con el que ha obtenido M. Cahours.

Clorohidrato de amilena dorado. M. Cahours ha estudiado la accion del cloro sobre el clorohidrato de amilena. Habiendo colocado algunas gramas de este producto en un

frasco lleno de cloro seco, le espuso á la accion directa de los rayos solares. Al principio hubo un abundante desprendimiento de ácido hidroclicórico que disminuyó bien pronto, y á pesar de la insolacion, cesó la accion despues. El producto de la reaccion despues de purificado, se presentó bajo la forma de un líquido bastante claro, incoloro, dotado de un olor fuerte y como alcanforado. Este cuerpo contiene :

| | | | |
|-------|-----------|--------|--------|
| C 20. | | 750,0 | 45,71 |
| H 6. | | 37,5 | 0,79 |
| Ce 18 | | 3983,8 | 83,50 |
| | | ----- | ----- |
| | | 4771,3 | 100,00 |

La débil cantidad de hidrógeno que queda en este compuesto, y la enorme de cloro que se fija en él, deben hacer suponer que si la reaccion se prolonga suficiente, y la accion de la luz solar es bastante enérgica, se llegará á trasformar el clorohidrato de amilena en un cloruro de carbono, como se verifica en el eter hidroclicórico.

Cianhidrato de amilena. El sulfoamilato de cal destilado con el cianuro de potasio suministra entre otros productos volátiles un compuesto que hierve á 130° aproximadamente, y que no es otra cosa que eter hidrocianico de alcohol amílico.

3847. *Sulfohidrato de amilena.* El eter cloroamílico puede ser el manantial de muchos compuestos nuevos. Su disolucion alcohólica no experimenta ninguna accion sensible en frio de parte de una disolucion alcohólica de sulfuro de potasa; pero se produce en caliente una descomposicion por causa de la cual hay una formacion de cloruro de potasio que

se deposita, y de eter sulfo-hidroamílico que queda en disolución. Este eter, que se puede aislar dilatando el alcohol con cierta cantidad de agua, se reúne en la superficie bajo la forma de una materia oleosa que arde con una hermosa llama blanca que no despidе humo, y que presenta un color azul en su base. Hierve á cerca de 246° , y presenta un olor de ajos muy desagradable y bien reconocido como carácter del eter hidrosulfúrico del alcohol ordinario. Como este último producto el eter sulfhidroamílico solo produce dos volúmenes de vapor.

Si se trata en caliente la disolución alcohólica de eter clorohídrico por la de hidrosulfato de sulfuro de potasio, ó bien si se destila una mezcla de sulfoamilato de cal y de hidrosulfato de este sulfuro, se obtiene un producto de un olor mucho mas desagradable, que recuerda el del ácido sulfohídrico; se volatiliza á una temperatura algo superior á 420° , y presenta la composición del mercaptan del alcohol amílico.

Aunque su composición no puede mostrarse por la densidad de su vapor, el modo de conducirse con el óxido rojo de mercurio no puede dejar ninguna duda sobre su naturaleza. Por su contacto con este cuerpo produce un vivo desprendimiento de calor con formación de un compuesto blanco enteramente análogo al mercáptido de mercurio.

3848. *Acetato de amilena.* Cuando está en el estado de pureza es un líquido incoloro, muy claro, volátil sin descomposición, y que hierve hácia los 425° . Posee un olor etéreo y aromático que recuerda un poco al del eter acético; su pesantez específica es menor que la del agua; es insoluble en este líquido, y por el contrario soluble en el alcohol, el eter, el aceite de patatas, etc. El ácido sulfúrico concentrado no la colora en frio; calentándole se manifiesta un color ama-

rillo rojizo; si se eleva mas la temperatura se establece una acción destructiva; la materia ennegrece y se desprende ácido sulfuroso. Puesta en contacto con una disolucion acuosa de potasa se altera con mucha lentitud; y por el contrario, una disolucion alcohólica de esta base la altera con bastante rapidez; en este caso se produce un acetato alcalino y el aceite se regenera; este cuerpo contiene :

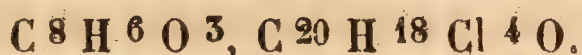
| | |
|--------------------|--------|
| Carbono. | 64,62 |
| Hidrógeno. | 10,75 |
| Oxígeno | 24,63 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

La densidad de su vapor, tomada por el experimento, ha dado 4,458; la densidad calculada será igual á 4,53. Aquí se advierte que no solamente este producto posee una composición perfectamente análoga á la del eter acético, pero que aun presenta la misma division molecular.

Este producto se prepara con la mayor facilidad sometiendo á la destilacion una mezcla de dos partes de acetato de potosa, una de aceite de patatas y una de ácido sulfúrico concentrado, lavando el producto de la reaccion con el agua alcalizada, secándole sobre el cloruro de calcio y destilándole en seguida sobre el masicot.

Acetato de amilena colorado. Haciendo pasar una corriente de cloro al acetato de amilena bien desecado empieza á obrar á la temperatura ordinaria, y el líquido se calienta; pero llega bien pronto una época en que cesa toda acción. Si entonces se coloca la retorta que contiene la materia en un baño María, cuya temperatura sea sostenida á 400°, y se

continúa haciendo pasar la corriente de cloro, hasta que el desprendimiento de ácido hidroclórico cesa completamente; la sustancia se convierte en un nuevo producto que contiene cloro, y que se puede representar por la fórmula :



Tratando el producto preparado de esta manera por una disolucion de sub-carbonato de sosa, lavándole en seguida en una gran cantidad de agua, y secándole por último por una larga esposicion en el vacío desecado, con el ácido sulfúrico, se le obtiene enteramente puro. En este estado es un líquido incoloro bastante móvil, dotado de un olor agradable, insoluble en el agua, mas pesado que este líquido, soluble en el alcohol y mas en el eter. Sometido á la accion de una temperatura superior á 450°, adquiere un color amarillo; se altera completamente por la destilacion, y contiene :

| | | | | | |
|-----------------|---|---|---|--------|--------|
| C ²⁸ | . | . | . | 4050,0 | 42,25 |
| H ²⁴ | . | . | . | 449,8 | 5,33 |
| Cl ⁴ | . | . | . | 885,4 | 36,03 |
| O ⁴ | . | . | . | 400,0 | 16,19 |
| | | | | ----- | ----- |
| | | | | 2485,2 | 100,00 |

Colocando este producto en un frasco lleno de cloro seco bajo la influencia de la luz solar, el cloro queda absorbido desde luego con bastante rapidez; la accion se detiene bien pronto; pero sin embargo, continúa siempre; el líquido no adquiere biscosidad, en la masa se ven aparecer pequeñas

agujas, y todo el hidrógeno concluirá sin duda por desaparecer.

3849. *Eteres diversos.* M. Balard ha preparado algunos éteres ú oxácidos de alcohol amílico empleando el método directo, á fin de prevenir la formación de estos carburos de hidrógeno, los cuales originan la acción del ácido sulfúrico constantemente. De esta manera ha obtenido eter oxálico y eter valerianico.

Cuando se trata en caliente el alcohol amílico por un exceso de ácido oxálico, se obtiene en la parte inferior del vaso un líquido acuoso; esta es una disolución saturada de ácido oxálico, y sobrenada un licor oleoso cuyo olor de chinche es muy pronunciado. Este líquido alcohólico y etéreo, deja depositar á su vez ácido oxálico por el enfriamiento.

Saturado por el carbonato de cal produce una sal soluble que cristaliza en hermosas láminas por el enfriamiento, y que parece tener la constitución de un oxamilate de cal anhidro. Esta sal es menos estable que el sulfoamillato de la misma base. Su disolución acuosa debe ser concentrada á un fuego muy suave; si se eleva su temperatura hasta la ebullición se regenera el alcohol amílico, el oxalato de cal se deposita y el ácido oxálico queda en libertad.

El licor oleoso que suministra esta sal deja destilar á la temperatura de 260° eter oxálico puro, cuyo equivalente produce dos volúmenes de vapor.

Este eter se descompone por unas disoluciones alcalinas en oxalato alcalino y en alcohol que se regenera.

La disolución acuosa de amoniaco le trasforma en oxámido.

Tratado por el gas amoniaco seco produce alcohol amílico y un compuesto blanco, que se puede obtener también tra-

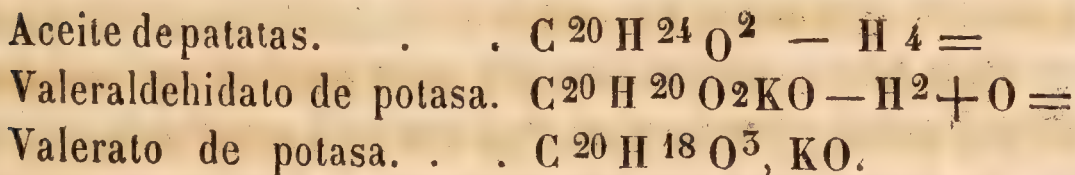
tando la disolucion de este eter en alcohol vínico absoluto por una proporcion conveniente, y añadiendo gradualmente una disolucion de gas amoniaco en el mismo alcohol: este producto corresponde á la oxametana.

Haciéndole hervir con el agua se trasforma en alcohol amílico y en ácido oxámico. Cristaliza por la evaporacion espontánea de su disolucion en alcohol vínico; pero los cristales que se obtienen de esta manera son demasiado pequeños para que se pueda determinar exactamente su forma.

Accion de los álcalis hidratados sobre el aceite de patatas.

3850. El aceite de patatas experimenta de parte de la potasa hidratada una accion muy sencilla. Bajo la influencia de este agente se trasforma en un ácido exactamente semejante al ácido valeriánico natural. El aceite primitivo, $C^{20}H^{24}O^2$ se trasforma en $C^{20}H^{20}O^4$, ácido valeriánico no considerando sino el resultado final; pero antes de convertirse en ácido valeriánico, este aceite pierde su hidrógeno y parece dar origen de este modo á una combinacion de potasa y á una materia nueva, que es la aldehida valeriánica $C^{20}H^{20}O^2$.

Se tendrán, pues, las ecuaciones siguientes:



Para ejecutar esta reaccion es necesario colocar en un matraz aceite de patatas, que se cubre con una capa de potasa fundida con su peso de cal; es necesario emplear cerca

;

de 10 partes de esta mezcla para una de aceite. Desde los primeros instantes del contacto la temperatura de la mezcla se eleva mucho, y la masa adquiere un color muy amarillo por causa de la reaccion del aire. Pero apenas el matraz se ha introducido en un baño de aleacion elevado á 178°, se vé blanquear la masa por efecto del desprendimiento de gas hidrógeno, operando sobre 40 gramas de alcohol amílico; es necesario mantener la temperatura de la mezcla hácia 200° durante 10 ó 12 horas. Aunque la temperatura de 170° es suficiente, no por esto hay inconveniente en elevarla hasta 220 ó 230°, sobre todo despues de las primeras horas. Ya hemos dicho que el gas desprendido en esta reaccion consistia en hidrógeno; pero debemos añadir que este está mezclado algunas veces con un gas carburado sin duda en pequeña cantidad, pero en dosis bastante notables para que se deba economizar la temperatura durante la reaccion; porque este gas carburado aumenta al mismo tiempo que la temperatura asciende.

Cuando el desprendimiento de hidrógeno ha cesado, conviene tapar el valon y dejar enfriar la materia fuera del contacto del aire. Es necesario retirar en seguida la masa del vaso con rapidez, quebrar este en caso necesario, introducirla en una cápsula y cubrirla de agua. Si no se toma esta precaucion, la masa porosa espuesta al aire, absorve rápidamente el oxígeno, se calienta y se enciende como la yesca.

Cuando la masa está diluida en el agua se la introduce en una retorta, y se la añade poco á poco ácido sulfúrico debilitado en ligero exceso. El producto se destila á fin de retirar el ácido valérico, y se reciben los vapores en una disolucion de carbonato de sosa; este produce valerato de sosa con el ácido valérico y deja en libertad el aceite de patatas.

así como la especie de aldehida valérica que se ha podido formar.

En general no se advierte ni aceite de patatas ni aldehida valérica en los productos que se volatilizan, cuando se llega á destilar este carbonato de sosa, pero no es menos necesario el tomar las precauciones referidas.

Cuando el valerato de sosa se ha purificado de esta manera y se le satura por medio del ácido fosfórico, destilándole de nuevo se obtiene ácido valérico bajo la forma de un aceite incoloro, mas ligero que el agua y dotado de un olor persistente y característico que recuerda el de la raíz de valeriana.

En este estado constituye el ácido valérico un surhidrato que puede perder cierta cantidad de agua cuando se le hace hervir, ó mejor cuando se le somete á una completa destilacion. Los primeros productos consisten en agua pura, y despues en ácido deshidratado que se destila.

ACIDO VALERICO.

3851. Obtenido de esta manera el ácido valérico, es un cuerpo líquido muy fluido, incoloro, de un olor fuerte y persistente de valeriana, su sabor es ácido y picante; produce una mancha blanca sobre la lengua; á $46^{\circ},5$ centígrado, tiene una densidad de 0,937. Hierve sin alteracion á 175° aproximadamente. Enfriándola á 15° bajo 0 queda perfectamente líquida; se inflama fácilmente, y arde con una llama blanca y fuliginosa.

El cloro se apodera de su hidrógeno y la sustituye produciendo dos ácidos nuevos que estudiaremos despues.

El ácido valérico disuelve una cantidad de bromo y de

iodo; pero no sufre ninguna alteracion de parte de este cuerpo, aun esponiéndole á la accion solar directa.

Puesto en contacto con el agua el ácido valérico, disuelve cierta cantidad; el agua á su vez le disuelve tambien considerablemente. El ácido fosfórico, que tiene el aspecto del jarabe, descompone esta disolucion y deja sobrenadar ácido valérico oleaginoso.

El ácido nítrico caliente ó frio no hace sufrir ninguna alteracion apreciable al ácido valérico.

El ácido sulfúrico ordinario le carboniza en caliente desprendiendo ácido sulfuroso.

El ácido fosfórico anhidro le descompone en valerona y en gases inflamables.

El alcohol y el eter le disuelve en todas proporciones. Su disolucion acuosa ó alcohólica descompone perfectamente á los carbonatos alcalinos.

Su análisis suministra los resultados siguientes:

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 20. | | 765,2 | 59,3 |
| H 20. | | 125,0 | 9,7 |
| O 4. | | 400,0 | 31,0 |
| | | <hr/> | |
| | | 1290,2 | 100,0 |

La densidad del vapor del ácido valérico hidratado es igual á 3,66. El cálculo da 3,55, suponiendo que el átomo de ácido represente 4 volúmenes de vapor.

Acido valérico trihidratado.

Siempre que se separa el ácido valérico de una de sus sa-

res disueltas en el agua, se le obtiene bajo la forma de un hidrato con tres átomos de agua. Este se destruye por el calor y no se mantiene tal vez á la temperatura ordinaria sino durante algun tiempo, porque en los frascos en que se le encierra, á pesar de que se ponga en ellos enteramente claro, se advierte que se depositan unas gotitas de humedad que parecen el producto de una descomposicion lenta.

Este cuerpo contiene :

| | | |
|---------------|--------|-------|
| C 20. | 765,2 | 50,4 |
| H 24. | 150,0 | 9,9 |
| O 6. | 600,0 | 39,7 |
| | 1515,2 | 100,0 |

Aquí se advierte que el ácido valérico sobrehidratado corresponde al ácido acético hidratado, que pertenece al máximo de densidad del ácido acético.

Valeratos.

3852. Los valeratos en general son todos solubles en el agua y exhalan mas ó menos el olor de la valeriana. Los valeratos, los álcalis y las tierras alcalinas poseen un sabor azucarado que se distingue bien. Los valeratos de potasa y de barita no cristalizan; el primero ofrece el aspecto de una goma, y el segundo se presenta bajo la forma de un polvo blanco. El valerato de plata, que se prepara descomponiendo el valerato neutro de amoníaco por el nitrato neutro de plata constituye un precipitado voluminoso, blanco, que abandonado á sí mismo en la oscuridad, en el seno mismo del liqui-

do que le ha dado origen, se cambia en un polvo pesado y cristalino, que se confundiria con el fulminato del mismo metal.

Este polvo, puesto sobre un filtro lavado en el agua y desecado al abrigo del contacto de la luz, sin que se ennegrezca al instante, posee la composicion siguiente:

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 20. | | 765,2 | 29,0 |
| H 18. | | 112,3 | 4,2 |
| O 3. | | 300,0 | 11,6 |
| Ag O. | | 1451,6 | 55,2 |
| | | <hr/> | |
| | | 2629,1 | 100,0 |

Sometidos á la destilacion seca los valeratos alcalinos, se descomponen produciendo ácido carbónico que se fija sobre la base, y valerona, cuya composicion está representada por la fórmula $C^{18} H^{18} O$.

Acido clorovalerísico.

3853. Este ácido se obtiene siempre cuando se hace pasar cloro seco al ácido valérico anhidro, privado del contacto directo de la luz.

Es conveniente enfriar el ácido al principio de la reaccion, porque esta será tan viva que lanzará todo el producto fuera del vaso. Apurando la accion en frio se reemplaza el agua fria por un baño, en el cual se sostiene la temperatura á cerca de 50 á 60°. Esta elevacion se necesita, porque el ácido por esta reaccion pierde mucho de su fluidez, y el cloro encuentra un obstáculo para atravesarle.

El paso del cloro se continúa hasta que no se desprenda ya ácido clorohídrico.

En este estado se presenta el ácido bajo la forma de un aceite poco fluido, y coloreado en amarillo por el cloro que contiene en disolución. Para espulsar el cloro, así como el ácido clorohídrico que se encuentra también disuelto en él, se hace pasar una corriente de ácido carbónico seco, estando el ácido á una temperatura de cerca de 60 ú 80° por medio de un baño de aceite: al cabo de una hora ó dos del paso del ácido carbónico, la materia no contiene señal de cloro ni de ácido clorohídrico libre. En este estado el ácido clorovalerísico, que constituye un cuerpo semifluido trasparente, mas pesado que el agua, sin olor y de un sabor acre y abrasador, produce una mancha blanca sobre la lengua. Enfriándolo á 18° bajo 0 pierde también su fluidez sin transformarse en masa. A 30°, por el contrario, es muy fluido; calentándole á 110° ó 120° se descompone, desprendiendo con abundancia gas ácido clorohídrico.

Puesto en contacto con el agua se combina instantáneamente con ella, produciendo un líquido muy fluido, poco odorífico y mas pesado que el agua. Este líquido no pierde ya la totalidad del agua que ha tomado aun en el vacío seco, y á una temperatura de cerca de 100° y prolongada por mucho tiempo. Tal es el motivo que nos ha impedido el lavar por el agua al ácido clorovalerísico, y que nos ha hecho recurrir á un lavado por una corriente de ácido carbónico, cuyo método será de un gran recurso en el estudio de las reacciones del cloro sobre los cuerpos poco volátiles.

La disolución acuosa y reciente del ácido clorovalerísico no precipita de ninguna manera el nitrato de plata. El hidrato le precipita abundantemente, por el contrario, pero el pre-

precipitado es enteramente soluble en el ácido nítrico.

Los álcalis en frío disuelven todos al ácido clorovalerísico y los ácidos le precipitan intacto de sus disoluciones.

El ácido clorovalerísico nos ha presentado la composición siguiente :

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 20. | | 765,2 | 25,4 |
| H 12. | | 74,8 | 2,4 |
| Ch 8. | | 1768,0 | 58,7 |
| O 4. | | 400,0 | 13,5 |
| | | <hr/> | |
| | | 3008,0 | 100,0 |

Acido clorovalerósico.

3854. Este ácido se obtiene haciendo pasar cloro al ácido valérico anhidro colocado al sol. Apurada la acción en frío se rodea el vaso de un baño de agua á 60° aproximadamente, y se continúa la corriente de cloro hasta apurar la acción.

Se purifica el ácido del cloro y del ácido clorohídrico que retiene en disolución, haciendo pasar durante unas dos horas una corriente de gas carbónico á la materia sostenida á una temperatura de 60°.

Purificado así este ácido se asemeja al precedente. Como él, es semi-fluido, mas pesado que el agua, inodoro, de un sabor acre y abrasador, y un poco amargo. Como el ácido clorovalerísico, no se solidifica á un frío de 18° centígrado bajo 0, no es volátil, pero resiste muy bien á una temperatura de 150°; á un calor superior se destruye, y entonces hay una producción de ácido clorohídrico. Puesto en contacto con el agua se combina con ella, produciendo ácido clorova-

lerósico trihidratado. El agua á su vez le disuelve en cantidad notable; la disolucion acuosa no precipita al nitrato de plata.

El alcohol y el eter le disuelven, y al cabo de algunos instantes estas disoluciones precipitan el nitrato de plata. Este ácido desprende al ácido carbónico de los carbonatos alcalinos; ofrece la composicion siguiente :

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|-------|
| C ²⁰ . | | 765,2 | 25,4 |
| H ¹² . | | 74,8 | 2,4 |
| Ch ⁸ . | | 1768,0 | 58,7 |
| O ⁴ . | | 400,0 | 13,5 |
| | | <hr/> | |
| | | 3008,0 | 100,0 |

Acido clorovalerósico hidratado.

Cuando se pone el ácido clorovalerósico anhidro en contacto con el agua, absorve una cantidad de este líquido y se fluidifica: este líquido constituye al ácido clorovalerósico hidratado. Se le produce igualmente cuando se descompone el clorovalerosato de amoniaco por un ácido; entonces se precipita en el fondo del líquido bajo la forma de un cuerpo oleoso.

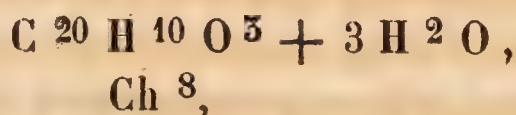
El ácido clorovalerósico hidratado y recientemente obtenido no precipita jamás el nitrato de plata; pero abandonado durante algunos dias á sí mismo, se disuelve en el seno del líquido una cantidad muy notable de ácido clorohídrico, lo que no sucede jamás con los ácidos clorovalerísico y clorovalerósico anhidros.

El ácido clorovalerósico, sometido á la acción de un frio

de 48° bajo 0, se enturbia por causa de la separacion de su agua, cuyo fenómeno presenta tambien el ácido valérico dilatado. Cuando se trata de hacerle perder su agua sometién-
dole al calor, experimenta una descomposicion y se produce una gran cantidad de ácido clorohídrico. Su análisis ha
dado :

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 20. | | 765,2 | 23,6 |
| H 16. | | 100,0 | 3,0 |
| Ch 8. | | 1768,0 | 54,7 |
| O 6. | | 600,0 | 18,7 |
| | | <hr/> | |
| | | 3233,2 | 100,0 |

La fórmula racional de este ácido es, pues :



que corresponde á la del ácido valérico sobrehidratado.

Clorovalerosatos.

Los clorovalerosatos de potasa, de sosa y de amoniaco son muy solubles en el agua, y tienen un sabor amargo y acre muy pronunciados.

El clorovalerosato de potasa bien neutro, desecado con precaucion en el vacio, se presenta con el mismo aspecto que el valerato de la misma base: precipita ligeramente el nitrato ácido de plata. Los clorovalerosatos alcalinos recién preparados abandonan al ácido clorovalerósico intacto. Cuando se

vierte en sus disoluciones un ácido enérgico. Un exceso de potasa ó de sosa descomponen rápidamente al ácido clorovalerósico con producción de cloruro de potasio y de materia morena. El amoniaco no produce este fenómeno aun en frio.

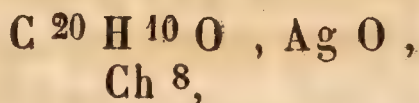
Todos los clorovalerosatos metálicos son insolubles, ó muy poco solubles.

Clorovalerosato de plata.

Este se obtiene precipitando el clorovalerosato de amoniaco por el nitrato de plata neutro. La sal obtenida de esta manera es blanca, cristalina, un poco soluble en el agua y enteramente soluble en el ácido nítrico. Espuestas á la luz la disolucion acuosa y la disolucion nítrica de esta sal, depositan una y otra inmediatamente cloruro de plata negro. La sal seca en la oscuridad, bien sea al aire libre, bien en el vacío se destruye poco á poco y se convierte en cloruro de plata perfectamente blanco y en un cuerpo que mancha el papel que debe tener por fórmula $C^{20} H^{12} Ch^6 O^4$.

Este producto merecerá un estudio detenido.

Segun la fórmula :



se tendrán los números siguientes, que convienen con los experimentos :

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|-------|
| C ²⁰ . | | 765,2 | 17,6 |
| H ¹⁰ . | | 62,5 | 1,4 |
| Cl ⁸ . | | 1768,0 | 40,7 |
| O ⁴ . | | 400,0 | 9,3 |
| Ag. | | 1351,6 | 31,0 |
| | | <hr/> | |
| | | 4347,3 | 100,0 |

3855. Notemos el hecho de la permanencia de la capacidad que el ácido tiene para la saturacion, á pesar de la sustitucion del hidrógeno por el cloro, y de la facultad que tienen todos los ácidos de originar unos sobrehidratos triatómicos, facultad que parece ligada de una manera profunda á la naturaleza de estos cuerpos, porque se la encuentra en todos los compuestos siguientes :

| | |
|---|--|
| Alcohol. | $C^8 H^{12} O^2$, ó bien $C^8 H^{10} O, H^2 O$ |
| Hidrato desco- nocido. | $C^8 H^{12} O^2 + 2H^2 O \gg C^8 H^{10} O, 3H^2 O$ |
| Hidrato de Rud- berg. | $C^8 H^{12} O^2 + 6H^2 O \gg C^8 H^{10} O, 7H^2 O$ |
| Acido acético. | $C^8 H^8 O^4 \gg C^8 H^6 O^3, H^2 O$ |
| Hidrato de Mo- llerat. | $C^8 H^8 O^4 + 2H^2 O \gg C^8 H^6 O^3, 3H^2 O$ |
| Acido valérico. | $C^{20} H^{20} O^4 \gg C^{20} H^{18} O^3, H^2 O$ |
| Idem hidratado. | $C^{20} H^{20} O^4 + 2H^2 O \gg C^{20} H^{18} O^3, 3H^2 O$ |
| Acido clorova- lerísico. | $\left\{ \begin{array}{l} C^{20} H^{14} O^4 \\ Ch^6 \end{array} \right. \gg C^{20} H^{12} O^3 + H^2 O$ |
| Idem hidratado. | $\left\{ \begin{array}{l} C^{20} H^{14} O^4 + 2H^2 O \\ Ch^6 \end{array} \right. \gg C^{20} H^{12} O^3 + 3H^2 O$ |
| Acido clorova- lerósico. | $\left\{ \begin{array}{l} C^{20} H^{12} O^4 \\ Ch^8 \end{array} \right. \gg C^{20} H^{10} O^3 + H^2 O$ |
| Idem hidratado. | $\left\{ \begin{array}{l} C^{20} H^{12} O^4 + 2H^2 O \\ Ch^8 \end{array} \right. \gg C^{20} H^{10} O^3 + 3H^2 O$ |
| Acetato de plo- mo tribásico. | $\left\{ \begin{array}{l} C^8 H^6 O^4 + 2Pb O \\ Pb \end{array} \right. \gg C^8 H^6 O^3, 3Pb O$ |
| Focenato de plo- mo tribásico. | $\left\{ \begin{array}{l} C^{20} H^{14} O^4 + 2Pb O \\ Pb \end{array} \right. \gg C^{20} H^{14} O^3, 3Pb O$ |

3856. Hemos confundido el ácido valerianico natural

con el ácido preparado por medio del aceite de patatas; por la razón que este último posee todas las propiedades del ácido valerianico, y que tiene exactamente la misma composición; en dos puntos se diferencia, sin embargo. El primero es el de no entrar en ebullición sino á los 175° ; el segundo es el de no fijarse á los 15° bajo 0. El ácido valerianico natural hervirá por el contrario á 132° , y se fijará á 12° bajo 0, pero estos números están fundados probablemente sobre un error, que resulta del empleo del ácido valerianico trihidratado ó de una mezcla que le contiene. En efecto, cuando se calienta el ácido valerianico monohidratado, hierve muy regularmente á 175° ; cuando se le enfria permanece todavía líquido á 15° bajo 0; pero calentando un ácido mas hidratado que este, se consigue bien pronto hacer hervir al líquido hácia los 132° ; pero abandona el agua, y el punto de ebullición asciende. Enfriándole, el hidrato se deshace tambien, el agua se congela y encierra entre sus hielos al ácido monohidratado, de una manera que ofrece el aspecto de una masa mantecosa.

Estos hechos nos han conducido á confundir el ácido valerianico natural con el ácido del aceite de patatas, sin darnos cuenta en las diferencias que desde luego parecen separarlos.

3857. Las circunstancias en que el aceite de patatas se convierte en ácido valerianico, han sido estudiadas por los señores Dumas y Stas, y recientemente por M. Balard.

Los señores Dumas y Stas solo han obtenido una pequeña cantidad de ácido valerianico destilando muchas veces el ácido nítrico con el aceite de patatas. Esta acción es muy viva cuando se emplea el ácido nítrico concentrado.

Mezclando el aceite de patatas con el ácido sulfúrico con-

centrado, de modo que se forme una especie de ácido sulfovínico que se hace reaccionar sobre el bromato de potasa disuelto, se pueden obtener dos productos diferentes. Apenas se mezclan los dos cuerpos, se separa un aceite mas ligero que el agua, neutro, y que posee las propiedades y la composición del valerato de óxido de ámido. Si se hace hervir este aceite con el bicromato de potasa y el ácido sulfúrico diluido, se convierte en ácido valeriánico que se destila con el agua.

M. Cahours ha hecho ver que este producto se puede originar tambien bajo la influencia del negro de platino y del oxígeno atmosférico.

Segun M. Balard, el ácido valeriánico es evidentemente un producto de la alteracion espontánea que experimentan las vinazas por el contacto del aire, y constituye en gran parte la causa del olor infecto que exhalan. M. Balard ha hecho ver que este ácido valeriánico se forma tambien por la alteracion que experimentan en ciertos casos las materias mantecosas; las cortezas del queso de Roquefort, conocidas en el Mediodía bajo el nombre de *Rhabarbe*, le han suministrado cierta cantidad de este ácido, destilándolas con un ácido debilitado.

Por lo demas, ha obtenido tambien el valerato de óxido de ámido, idéntico con el que produce la accion de la mezcla de ácido sulfúrico y de cromato de potasa sobre el alcohol amílico, tratando directamente este alcohol con el ácido clórico. Los últimos productos que hierven á 195°; son el valerato de óxido de ámido puro al poco mas ó menos.

M. Balard ha obtenido por último, resultados muy interesantes tratando el aceite de patatas por el ácido azótico.

El ácido azótico no puede, como el ácido clorohídrico y el ácido sulfúrico, mezclarse con el alcohol amílico, y parece

no ejercer en frio ninguna accion sobre él; pero si se vierte un volúmen de alcohol amílico, y volúmen y medio de ácido azótico en una retorta que no debe llenarse por la mezcla sino hasta la sexta parte de su capacidad cuando mas, y si se eleva la temperatura de la mezcla hasta que empiecen á desprenderse algunas burbujas de gas, se produce la accion que indica este desprendimiento gaseoso con tanta violencia, que conviene moderarla introduciendo la retorta en agua fria así que esta accion empieza á manifestarse.

En la retorta se encuentra, despues que la reaccion ha cesado, un licor ácido amarillento que contiene ácido valeriánico, y en el recipiente que conviene rodear de hielo dos capas de productos: una inferior acuosa análoga á la que queda en la retorta, y otra que sobrenada y que está coloreada fuertemente en verde. Este producto, lavado con agua que le priva de los ácidos azótico y azotoso, con los cuales se encuentra mezclado, contiene muchos productos, cuales son el eter valérico, un cuerpo que no se ha podido aislar, pero que parece susceptible cuando se le trata por la potasa de producir un desprendimiento de amoniaco y una materia resinosa amarilla, y por último eter nitroso y alcohol amílico.

Este eter nitroso hierve á 96°. Está ligeramente coloreado en amarillo, cuyo licor aumenta por la elevacion de temperatura, y vuelve á su tinta primera por el enfriamiento.

Los vapores son tambien ligeramente rutilantes, su equivalente químico da 4 volúmenes de vapor. Este eter se puede tambien obtener de una manera directa, haciendo llegar al alcohol amílico una corriente de vapores nitrosos que provienen de la accion del ácido azótico sobre el almidon.

El cloruro de cal ejerce sobre el alcohol amílico una accion de las mas vivas; pero aunque sea probable hasta el es-

tremo el que le acompaña en la formación de un producto análogo al cloroformo, no se le ha estudiado todavía lo suficiente para poder afirmar cosa alguna sobre este punto.

Aceite de orujo.

3858. En los países de viñedo se distinguen dos clases de orujo: el que se obtiene en la fabricación de las uvas tintas, y el que resulta después de esprimir las uvas que se destinan á la fabricación del vino blanco.

Este último orujo no tiene uso; por lo regular se le echa al estiercol tan luego como se le esprime, y se ignora cuáles serán los productos de su destilación. No se sabe otra cosa que lo que suministra el orujo de las uvas tintas sin fermentar. Se ignora si este producto complejo, que se llama aceite de orujo, preexiste en el vegetal, ó si se forma en todo ó en parte durante la fermentación, no habiendo tenido M. Balard ocasión todavía de practicar ensayos á propósito para aclarar la cuestión.

El orujo de uvas tintas que ha fermentado con el mosto se emplea con muchos usos. Los fabricantes de verde gris le muelen y conservan para la fabricación de esta sustancia; pero según que proviene de tal ó cual planta, ó de tal ó cual terreno de viñas jóvenes ó viejas, el orujo pasa á la fermentación pútrida ó á la fermentación ácida; así, los fabricantes experimentados saben muy bien hacer elección entre dos orujos, que á la vista de los fabricantes poco instruidos parecen idénticos.

La mayor parte de este orujo se destila y suministra de esta manera la sustancia que se conoce bajo el nombre de tres-seis de orujo. Esta destilación se practica las mas ve-

ces en casa de los mismos propietarios del viñedo, que conservan su orujo machacado y prensado desde la recolección hasta la primavera, destilando todos los días una cantidad suficiente para pasto de sus carneros que encuentran un alimento excelente en los pellejos de los granos, y en la vinaza que proviene de su destilación. En los caseríos bien ordenados el alcohol que obtienen es un accesorio; el mismo pastor procede todos los días á la destilación de la cantidad de orujo que necesita para alimentar los ganados que confían á su cuidado.

Pero el orujo de uva dista mucho de poder recibir siempre un destino tan útil. La mayor parte se vende por el propietario al fabricante de alcohol de orujo, que destilando el producto al vapor directo, para extraer el alcohol que contiene arroja al estiercol el residuo de esta operación.

El destilador de orujo termina ordinariamente su operación cuando los productos que obtiene ya no son alcohólicos. Pero si se prolonga esta destilación de manera que los últimos productos sean casi completamente acuosos, se los encuentra cubiertos de una capa de aceite que comunica á los alcoholes de orujo su sabor y olor desagradables. M. Balard trató una porción de aceite que habia obtenido de esta manera en sus experimentos, dejando prolongar durante la noche, con el fuego que quedaba en el horno, una destilación que ya no producía alcohol; y si el aceite de orujo tuviera algún empleo, no hay duda que no se podrían obtener por este medio unas cantidades muy notables.

La mayor parte del aceite de orujo que M. Balard tuvo á su disposición, lo adquirió por otro procedimiento análogo al que practicó M. Aubergier al mismo tiempo para obtener el suyo.

Los destiladores mas diestros compran los alcoholes de orujo para trasformarlos en alcoholes de un gusto mas agradable, y obtener de esta manera unos productos que se pueden vender á un precio mas elevado. Utilizando para esto la menor volatilidad de los productos que infectan al alcohol, destilan este líquido de manera que puedan obtener alcohol muy concentrado y vinazas acuosas. Estas vinazas dilatadas en agua para disminuir la facultad disolvente del poco alcohol que contienen, dejan separarse y sobrenadar al cabo de algunos instantes la materia oleosa de que aquí se trata.

El aceite que se estrae por uno ú otro de estos procedimientos, no tiene generalmente uso alguno; sin embargo, algunas veces se los emplea para comunicar á los aguardientes de semilla, de patatas, etc., un sabor diferente del que presentan ordinariamente, y disfrazar de esta manera su verdadero origen. Mas de una pipa de aguardiente de semilla se ha vendido como aguardiente de orujo á un precio mas subido, despues de haberle modificado por la adiccion de una cantidad muy pequeña de aceite de orujo.

La sustancia que en el aceite de orujo sirve para disfrazar del gusto del aguardiente de patatas y de semillas etc., es el eter enantílico, del cual contiene una gran porcion. Este aceite es en efecto una materia complexa, porque contiene alcohol ordinario, agua, alcohol amílico, eter enántico y otros productos cuya naturaleza no se ha determinado todavía.

Para separar estos diversos productos y particularmente el alcohol amílico, se la somete á la destilacion y se recogen separadamente los diversos productos mas ó menos volátiles. Los que pasan entre 90 y 125° contienen mucha agua y alcohol ordinario, los que destilan entre 125 y 140° consisten principalmente en alcohol amílico. La materia que hierve

despues de los 140° debe ponerse aparte para que sirva despues á la preparacion del eter enántico.

A la porcion del líquido que se recoge entre 125 y 140° se la somete á una nueva destilacion, en la cual es necesario tener la precaucion de recoger separadamente los productos intermedios que constituyen el alcohol amílico puro, al poco mas ó menos; estos se tratan por una pequeña cantidad de potasa destinada á descomponer el eter enántico. Este álcali no se debe emplear con demasiado esceso, porque aunque la temperatura no pase de 130 á 135° , se forma sin embargo mucho ácido valeriánico.

El alcohol amílico que se obtiene presenta absolutamente las mismas propiedades que el producto que se estrae del alcohol de patatas. Su punto de ebullicion, su análisis y la densidad de su vapor le presentan como idéntico con él.

3859. M. Dubrunfaut ha obtenido entre los productos de la fermentacion de las melazas de remolacha una sustancia oleosa idéntica al aceite de patatas. Tambien ha estraido igualmente la misma sustancia del alcohol que proviene de la fécula sacarificada por el ácido sulfúrico. Este aceite se separa de estos alcoholes cuando se los somete á una destilacion moderada, que tiene por efecto el concentrarlos y convertirlos de esta manera en lo que se llama *espíritu de buen gusto*. La teoría de este tratamiento es fácil de comprender, porque no tiene otro objeto que el separar del alcohol cuyo punto de ebullicion está á 79° , un líquido que hierve á 132° , y que debe por esto mismo concentrarse mas y mas en el residuo de las rectificaciones sucesivas que experimenta el alcohol en los aparatos actuales.

Así, se ve desaparecer casi enteramente á estas materias oleosas del alcohol que se rectifica con cuidado.

Es de esperar que la naturaleza de este aceite, bien conocido sin embargo, permitirá imaginar algun procedimiento mas directo y mas absoluto para purgar los alcoholes que se encuentran manchados con él.

Aceite esencial de vino.

PELOUZE Y LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXIII, página 113.

WOHLER, *Diar. de farm.*, tom. XXVIII, pag. 21.

3850. Todo el mundo sabe que una mezcla de alcohol y de agua en las mismas proporciones que presenta el vino no tiene por decirlo así, ningun olor, mientras que se puede distinguir con la mayor facilidad si ha habido vino en una botella vacía que apenas contenga todavía algunas gotas. Este olor característico que presentan todos los vinos en un grado mas ó menos marcado, es producido por una sustancia particular que ofrece todos los caractéres de los aceites esenciales.

Cuando se someten á la destilacion grandes cantidades de vino, se obtiene al fin de la operacion una pequeña cantidad de esta sustancia oleosa. Tambien se obtiene igualmente en la destilacion de las heces del vino, y particularmente en aquellas que se depositan en el fondo de los toneles. Como estas heces del vino forman una pasta bastante espesa, se la mezcla con la mitad de su volúmen de agua; despues se la destila á fuego descubierto, tomando las precauciones necesarias para que la materia no se carbonice. Este producto de la destilacion marca 15° en el areómetro de Cartier; se le destila por segunda vez, y se le hace ascender á 22. Al fin de

esta segunda destilacion, cuando el aguardiente solo marca 15°, se advierte llegar al aceite sobre 40000 kilogramas de producto destilado; se obtiene cerca de una kilógrama de aceite, y se puede admitir que esta sustancia forma $1/40000$ de vino.

El aceite impuro tiene un sabor fuerte; las mas veces es incoloro; muchas sin embargo está ligeramente coloreado en verde, lo cual consiste en la presencia de una pequeña cantidad de óxido de cobre, como es fácil observar por medio de los reactivos; la adicion de una pequeña cantidad de ácido hidrosulfúrico hace desaparecer este color. Por la destilacion se obtiene el aceite enteramente incoloro.

El aceite etéreo de los vinos consiste en la combinacion de un ácido particular análogo á los ácidos grasos con el eter ordinario. Segun esto, entra enteramente en la clase de los éteres compuestos.

Los señores Liebig y Pelouze, que han estudiado esta materia, han dado al nuevo ácido el nombre de *ácido enántico*, de consiguiente, al aceite esencial el de *eter enántico*.

3864. *Eter enántico*. El eter impuro contiene en mezcla mas cantidades variables de ácido libre; como es mas volátil que el ácido, se le puede, por decirlo así, obtener aislado de este ácido por una simple destilacion, no recogiendo sino la cuarta parte del producto. Para obtenerle enteramente puro es preferible el agitarle muchas veces con una disolucion caliente de carbonato de sosa que disuelve al ácido libre sin alterar el eter. La mezcla es lechosa y no se clarifica aun por un largo reposo, pero si se la somete durante algun tiempo á la ebullicion, entonces el eter se separa y forma en la superficie del líquido acuoso una capa que se puede separa fácilmente. Agitándola con unos fragmentos de cloruro de

calcio se la separa en seguida fácilmente la pequeña cantidad de agua ó de alcohol que se puede retener todavía.

El eter purificado de esta manera es muy fluido, poco mas ó menos como el aceite esencial de mostaza; no tiene color; tiene un olor de vino estremadamente fuerte, que es enervante cuando se aspiran muchos vapores á la vez. Su sabor es muy fuerte y desagradable. Se disuelve fácilmente en el eter y en el alcohol, aun cuando este último se halle bastante dilatado; el agua no le disuelve sensiblemente, su densidad es de 0,862; su volatilidad es muy débil; cuando se destila con el agua no pasa en la destilacion por cada kilograma de agua arriba de 12 gramas de eter al recipiente. Hierve entre 225 y 230° centígrado, bajo la presion de 0 m, 747; contiene :

| | | |
|---|---------|--------|
| 36 at. carbono. . . . | 1375,86 | 72,39 |
| 36 at. hidrógeno. . . . | 224,63 | 11,82 |
| 3 at. oxígeno. . . . | 300,00 | 15,79 |
| <hr/> | | |
| 1 at. eter enántico. . . | 4900,49 | 100,00 |
| La densidad hallada de su vapor es de. | | 10,508 |
| Y la densidad calculada de. | | 10,476 |

El eter enántico se descompone instantáneamente por los álcalis cáusticos; pero los carbonatos alealinos no le hacen sufrir alteracion sensible. No se altera por el amoniaco gaseoso ni en disolucion, aun bajo la influencia de un calor suave.

Cuando se la hace hervir con la potasa cáustica se le vé

desaparecer en muy pocos instantes; si la operacion se hace en un aparato destilatorio, se obtiene una cantidad considerable de alcohol, y el licor contiene una combinacion muy soluble en el agua, de ácido enántico con la potasa. Descomponiendo esta combinacion por el ácido sulfúrico, el ácido enántico se separa inmediatamente y viene á formar una capa oleosa incolora á la superficie del líquido.

3862. *Acido enántico.* Este ácido, separado de sus combinaciones alcalinas por medio del ácido sulfúrico, se le debe lavar con mucho cuidado en el agua caliente. En seguida se puede secar, bien sea agitándole con el cloruro de calcio, bien esponiéndole en el vacío sobre el ácido sulfúrico concentrado.

De esta manera se obtiene el ácido enántico hidratado á la temperatura de 13° ; este ácido es de un blanco perfecto y presenta una consistencia mantecosa; pero á una temperatura superior se funde y forma un aceite incoloro, sin sabor ni olor, que enrojece el tornasol, se disuelve fácilmente en los álcalis cáusticos y en los carbonatos alcalinos. Este, como todos los ácidos grasos, forma dos series de sales: las unas ácidas, aunque sin reaccion ácida sensible; las otras neutras, que presentan una reaccion alcalina muy pronunciada. Se disuelve fácilmente en el eter y en el alcohol. Cuando se neutraliza una disolucion caliente de ácido enántico con la potasa hasta que el licor no manifieste ni reaccion ácida ni alcalina, y se le deja enfriar, trasforma el líquido en una masa pastosa formada por unas agujas estremadamente finas, que presentan un brillo del aspecto de la seda despues de la desecacion; esta es la sal ácida de potasa.

Si se disuelve en caliente el ácido enántico en el carbo-

nato de sosa, se evapora la disolucion hasta sequedad, y se trata por el alcohol; se disuelve el enantato de sosa, y el carbonato de sosa queda sin disolver. La disolucion del enantato se trasforma por el enfriamiento en una masa gelatinosa medio trasparente.

Si se mezcla en frio el ácido enántico con una disolucion de acetato de plomo, se vé formarse inmediatamente unos copos blancos y una sal insoluble: el acetato de cobre produce una descomposicion análoga. Estos compuestos son unas sales ácidas, insolubles en el agua, pero que se disuelven fácilmente en el alcohol; se las puede obtener cristalizadas dejando enfriar una disolucion alcohólica saturada.

Es sin embargo muy difícil el obtener por este medio unas sales adherentes exentas de ácido libre. Si se las lava con alcohol se descomponen en sales ácidas y en sales básicas. Así, no se ha determinado hasta el presente de una manera exacta la capacidad de saturacion de este ácido.

El ácido enántico hidratado contiene :

| | | | | | |
|-------|---|---|---|---------|--------|
| C 28. | . | . | . | 1070,12 | 69,22 |
| H 28. | . | . | . | 174,71 | 11,39 |
| O 3. | . | . | . | 300,00 | 19,39 |
| | | | | ————— | ————— |
| | | | | 1544,83 | 100,00 |

El ácido enántico hidratado, sometido á la destilacion, abandona su agua y se trasforma en ácido anhidro. Al principio pasa una mezcla de ácido hidratado y agua, pero en seguida se obtiene ácido anhidro. La ebullicion empieza á 260° y asciende al fin á 293 ó 295; pero entonces el ácido se colora un poco.

El ácido anhidro posee un punto de ebullicion mas elevado que el ácido hidratado; su punto de fusion es tambien mas elevado. El ácido enántico anhidro fundido, no se solidifica sino hácia los 31°.

El ácido anhidro dá por el análisis :

| | | |
|-------------------------|---------|--------|
| 28 at. carbono. . . . | 1070,12 | 74,71 |
| 26 at. hidrógeno. . . . | 162,23 | 11,33 |
| 2 at. oxígeno. . . . | 200,00 | 13,96 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 1432,35 | 100,00 |

En cuanto á la presencia de este ácido en el vino, se necesitan otras investigaciones para demostrar si existe en las pepitas de la uva ó en disolucion en el mosto, probablemente combinado con un álcali, ó bien si resulta de la oxidacion de los ácidos grasos fijos, como sucede con los otros ácidos grasos volátiles. Esta última opinion será por lo demas, apoyada por los esperimentos de M. Laurent, que imagina haber formado ácido enántico por medio de la accion del ácido nítrico sobre el ácido oléico. Este resultado, que es del mayor interés, será preciso repetirlo despues que se ha reconocido que se forma en esta reaccion un ácido muy análogo al ácido enántico, pero sin embargo distinto de este. El modo de ver de M. Laurent parece muy verosímil: es probable que el eter enántico se forme en los vinos, sea durante la fermentacion, ó sea por el trabajo que la sigue. El olor mucho mas fuerte que presentan los vinos viejos, puede provenir de una cantidad mayor de eter enántico.

El ácido enántico entra ciertamente en todos los vinos, y es muy probable que el eter enántico ejerza una accion

particular sobre la organizacion que aumenta la embriaguez producida por el alcohol, ó al menos contribuye á darle un carácter especial.

La presencia de este eter en los vinos distingue igualmente muy bien, bajo las relaciones químicas, á estos líquidos de todos los demas licores alcohólicos producidos por fermentacion. Probablemente se llegarán á aislar ciertos principios especiales que caracterizan las diferentes variedades de vinos que hasta el presente han escapado á las investigaciones, sin duda á causa de su pequeña cantidad. Al menos habrá algun cambio en su calidad examinando bajo este aspecto los vinos del Rhin y ciertos vinos de Alsacia, que tienen una fragancia muy pronunciada.

Se llega á recompensar el eter enántico con el ácido enántico aislado, si se calientan cinco partes de sulfovinato de potasa con una parte de ácido enántico hidratado, se funde la mezcla; si se la calienta hasta 150° , se vé formarse en la superficie un líquido oleoso, que es una mezcla de eter enántico y de ácido todavía libre. Si se separa esta capa oleosa y se la calienta con una disolucion de carbonato de sosa, se disuelve el ácido libre y el eter queda en el estado de pureza. Si se le agita con una disolucion de acetato de plomo, viene á sobrenadar en la superficie presentando su olor característico, sin que se formen copos de enantato de plomo.

Haciendo hervir una mezcla en proporciones convenientes de espíritu de leña, de ácido sulfúrico concentrado y de ácido enántico, ha obtenido M. Cahours el enantato de metilena.

3863. Los membrillos presentan un olor que recuerda muy bien al del eter enántico; este olor reside sobre todo en el epicarpo. Sometiendo á la destilacion los epicarpes de membrillos maduros, se ven reunirse á la superficie del agua

unas gotitas de un aceite que posee un olor de membrillo, fuerte y agradable. Destilándolos con una disolución de potasa hasta que el licor pierda todo su olor, se obtiene en el recipiente un aceite volátil que ofrece un olor semejante.

La disolución de potasa inodora se hace lechosa cuando se la satura por medio del ácido sulfúrico. Por la elevación de temperatura se separa un cuerpo graso, líquido, que se solidifica hácia 10° sobre 0; es inodoro, fusible y muy soluble en las disoluciones alcalinas. Estos caracteres parecen indicar evidentemente que los epicarpos de los membrillos contienen al eter enántico, hecho que las investigaciones emprendidas en grande pondrán probablemente fuera de duda.

ETAL.

CHEVREUL, *Investigaciones sobre los cuerpos grasos de origen animal.*

DUMAS Y PELIGOT, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXII, pag. 1.

LAURENCE SMITH, *An. de quim. y de fis.*, t. VI, série 3.^a.

3864. El etal es una sustancia que se aproxima, tanto por la reunión de sus reacciones cuanto por su composición, al alcohol ordinario; en efecto, la composición de este cuerpo es tal, que se le puede representar por el hidrógeno bicarbonado y el agua, como el eter y el alcohol, lo cual M. Chevreul ha querido recordar poniéndole el nombre de etal, que está formado de la reunión de las primeras sílabas de los nombres de estos dos últimos cuerpos.

Si se destila el etal con el ácido fosfórico anhidro, se se-

para esta sustancia en agua que se une al ácido, y en un hidrógeno carbonado polimérico del gas oleifiante.

El ácido sulfúrico monohidratado, origina, reaccionando en caliente sobre el etal, un ácido análogo al ácido sulfovínico.

Los hidrácidos producen unas combinaciones cuya composición presenta la mayor analogía con el eter clorohídrico (1).

El etal en su estado de pureza, es incoloro, sólido á la temperatura ordinaria, insípido, casi sin olor, medio transparente como la cera, sin acción sobre el tornasol, insoluble en el agua y soluble en todas proporciones á la temperatura de 34° en el alcohol á 0,82 de densidad.

El etal entra en fusión á los 48°, y cristaliza por el enfriamiento en pequeñas láminas brillantes, sobre las cuales se distinguen algunas veces unas agujas radiadas; afecta á la misma forma, depositándose lentamente de su disolución alcohólica. Calentándole en un baño de arena, en una pequeña cápsula se volatiliza en su totalidad sin descomponerse, y se inflama á la manera de los aceites.

Los álcalis disueltos en el agua y en el alcohol no ejercen ninguna acción sobre el etal. Los hidratos de potasa ó de sosa en el estado sólido se descomponen con esta sustancia como con el alcohol, es decir, que determinan la descomposición del agua y la formación del ácido etálico con desprendimiento de hidrógeno.

Para obtener el etal en el estado de pureza se emplea el método siguiente:

Se toman dos partes de esperma de ballena; se funden,

(1) Estos caracteres son, en efecto, los que hemos reconocido en los cuerpos que funcionan á la manera del alcohol.

y se las añade poco á poco una parte de hidrato de potasa en pedazos pequeños, teniendo cuidado de agitar la mezcla sin cesar; la combinacion se verifica rápidamente con desprendimiento de calor. Cuando parece haber terminado y que los jabones formados han hecho á la materia enteramente sólida, se tratan por el agua y despues por el ácido clorohídrico en pequeño esceso.

El etal y los ácidos que han quedado libres vienen por el auxilio del calor á formar en la superficie una capa oleosa que se separa por decantacion. Para descomponer la pequeña cantidad de esperma de ballena que existe todavía despues de este primer tratamiento, se necesita una segunda saponificacion operada sobre este producto de la misma manera que la que acabamos de describir.

Separados de nuevo los ácidos grasos por el ácido clorohídrico, se obtienen por medio de la cal apagada, que se emplea en esceso, unos jabones calcáreos mezclados con el etal; el alcohol disuelve á este último cuerpo, que despues de haber sido separado del alcohol y tratado por el eter sulfúrico, se obtiene en un estado de pureza perfecto. Sometido á la destilacion despues de la evaporacion del eter, no deja ningun residuo.

El etal preparado de esta manera presenta la composicion siguiente :

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 64. | | 2448,4 | 79,6 |
| H 68. | | 425,0 | 13,8 |
| O 2. | | 200,0 | 6,6 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 2773,4 | 100,0 |

3865. *Cetena*. Destilando muchas veces el etal con el ácido fosfórico del comercio reducido á polvo, se le puede separar cierta cantidad de agua; mas para proporcionarse la cetena en el estado de pureza perfecto, es necesario recurrir al ácido fosfórico anhidro. Destilando el etal una ó dos veces sobre el ácido fosfórico ordinario, y rectificándole en seguida sobre el ácido anhidro, se obtiene un producto muy puro. Preparada de esta manera la cetena, posee la composición siguiente :

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 64. | | 2448,4 | 85,9 |
| H 64. | | 400,0 | 14,1 |
| | | <hr/> | |
| | | 2848,4 | 100,0 |

De aquí resulta, como hemos dicho anteriormente, que el etal contiene un carburo de hidrógeno isomérico con el gas oleifiante, pero muy diferente de este último por el estado de condensación de sus elementos.

En efecto, según la densidad de su vapor, se le debe considerar como formado en 16 volúmenes de vapor de carbono y 16 volúmenes de hidrógeno condensados en uno solo. Así, cada átomo corresponde á 4 volúmenes, como se advierte en la metilena y en el gas oleifiante.

La cetena en el estado de pureza es líquida, incolora, oleosa y mancha el papel. Hierve hácia los 275°, y se destila sin alteración; es insoluble en el agua, muy soluble en el alcohol; no tiene acción sobre los papeles reactivos; no tiene sabor propio; cuando se le inflama arde á la manera de los aceites grasos, con una llama blanca muy pura.

Aunque el etal se divide bajo la influencia del ácido fosfórico, de manera que pueda suministrar un carburo de hi-

drógeno, como sucede con el alcohol cuando se le coloca en las mismas circunstancias, no se hubiera podido sin embargo considerar la naturaleza del etal como conocida, si fenómenos de otro orden no hubieran venido á servir de apoyo á este modo de ver.

3866. *Acido sulfoacético.* Si el monohidrato de cetena no se ha podido obtener hasta el presente en el estado aislado, se puede al menos obtener una combinacion que le corresponde en la opinion de algunos químicos, y que en todo caso es tan decisiva, si no mas, para la teoría; este es el compuesto correspondiente al ácido sulfovínico. La preparacion de este cuerpo es muy fácil, pero su purificacion es esencialmente delicada.

El etal, puesto en contacto en frio con el ácido sulfovínico ordinario, no suministra ningun producto; pero calentándole al baño María y agitando muchas veces la masa, se combinan los dos cuerpos y se forma ácido sulfocético.

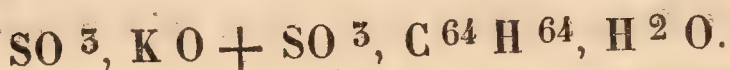
Cuando se disuelve el producto impuro en el alcohol y se le satura por la potasa igualmente disuelta en el alcohol, se forma sulfato de potasa que se deposita, y sulfocetato que permanece disuelto, así como el exceso de etal.

El licor filtrado y evaporado deja cristalizar al producto; redisolviéndole en el alcohol absoluto se separan de él algunas señales de sulfato de potasa; despues se evapora el alcohol y se le hace cristalizar segunda vez.

El nuevo producto contiene al sulfocetato de acetal. Molido con el eter sulfúrico y lavado en frio sobre un filtro por medio de este agente, mientras que se disuelve alguna cosa este producto se purga de todo el etal que contenia, y deja al sulfocetato de potasa en el estado de pureza, que contiene:

| | | |
|----------------------------------|-------|-------|
| 1 at. sulfato de potasa. | 4090 | 23,9 |
| 1 at. ácido sulfúrico. | 504 | 11,0 |
| 64 at. carbono. | 2448 | 53,7 |
| 66 at. hidrógeno. | 442 | 9,0 |
| 1 at. oxígeno. | 100 | 2,4 |
| | <hr/> | |
| | 4554 | 400,0 |

La fórmula racional de este compuesto es, pues :



Se advierte que corresponde perfectamente al sulfovinato de potasa.

3867. *Clorohidrato de cetena.* Cuando se mezclan en una retorta volúmenes iguales al poco mas ó menos de etal y de percloruro de fósforo, uno y otro en fragmentos, se establece bien pronto una reacción muy viva; los dos cuerpos se funden, se calientan, se manifiesta una viva efervescencia, y se desprende una gran cantidad de ácido clorohídrico. Calentando en seguida la retorta se obtiene protocloruro de fósforo; después percloruro, y por último clorohidrato de cetena. En la retorta queda ácido fosfórico, y probablemente ácido fosfocético.

Es útil volver á tomar el producto de la destilación y redestilarle con un poco de percloruro de fósforo.

Se trata por el agua fría la materia que se obtiene, y esto destruye en gran parte al cloruro de fósforo que contiene. El producto oleoso que se separa retiene siempre un poco, sin embargo que se le separa haciéndole hervir con el agua

cinco ó seis veces. Se termina su purificación destilándole sobre una pequeña cantidad de cal apagada y recientemente enrojecida.

Este producto, preparado de esta manera, dá en el análisis unos resultados que conducen á la fórmula:

| | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|
| C ⁶⁴ . | . . . | 2448 | 74,1 |
| H ⁶⁶ . | . . . | 412 | 12,4 |
| Cl ² . | . . . | 442 | 13,5 |
| | | <hr/> | |
| | | 3302 | 100,0 |

En vano hemos ensayado el modo de producir el iodohidrato de cetena ; á pesar de todos nuestros cuidados, nos ha sido imposible el obtener un producto definido.

3868. *Acido etálico.* Cuando se mezcla una parte de etal con cinco ó seis partes de cal potaseada, y se calienta la mezcla á 110 ó 120° aproximadamente, se obtiene un abundante desprendimiento de gas hidrógeno perfectamente puro.

Cuando se opera sobre 20 gramas de etal el desprendimiento del gas se prolonga durante algunas horas; diluyendo el residuo en el agua y sobresaturándole de ácido clorohídrico, se separan unos copos blancos que se lavan con abundancia despues de haberlos hecho hervir con el licor ácido.

Se hacen hervir estos copos con el agua de barita , y se evapora la mezcla hasta sequedad ; despues se la vuelve á tratar por el alcohol, á fin de separar el etal que haya podido escapar á la reaccion. La sal de barita purificada de este modo se descompone por el ácido clorohídrico, y suministra un ácido que designaremos bajo el nombre de *ácido etálico*.

Para obtener el ácido etálico puro se le disuelve en el

:

eter; de esta suerte se separan algunas señales de etalato de barita que habrán escapado á la acción del ácido clorohídrico.

El ácido etálico preparado de esta manera es un cuerpo sólido, incoloro, inodoro, insípido y mas ligero que el agua; fundiéndole á un calor suave se solidifica entre 55 y 60° centígrado, y entonces se presenta bajo la forma de agujas finas y brillantes reunidas en grupos irradiados. Es insoluble en el agua, y por el contrario se disuelve con abundancia en el alcohol y el eter hirviendo. Estas disoluciones concentradas se trasforman en masas por el enfriamiento; cuando estan dilatadas cristalizan en agujas finas; sometida al calor en una pequeña cápsula hierve como el etal y se volatiliza sin dejar residuo.

El análisis del ácido etálico conduce á los resultados siguientes:

| | | | |
|-------|-----------|--------|--------|
| C 64. | | 2448,6 | 75,34 |
| H 64. | | 401,4 | 12,35 |
| O 4. | | 400,0 | 12,31 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 3250,0 | 100,00 |

Etalatos. Todos los etalatos son insolubles en el agua ó en el alcohol, á escepcion de los de potasa, de sosa y de amoniaco. Los etalatos insolubles se preparan precipitando las sales metálicas disueltas en el alcohol, por una disolución alcohólica de etalato de potasa ó de sosa. Los etalatos de cal, de barita, de magnesia, de protóxido de hierro, de protóxido de estaño, de plomo y de plata, son blancos; el etalato de protóxido de hierro es de un amarillo subido; el de cobalto

es rosado; la sal de cobre es de un verde pálido. El etalato de plomo es muy fusible, y el de plata se altera con mucha facilidad.

Etalato de potasa. Fundiendo el ácido etálico sobre el carbonato de potasa, el ácido carbónico se desprende y forma el etalato de potasa. Tratando la masa por el alcohol hirviendo se obtiene una disolución de etalato de potasa, y queda por residuo el carbonato en exceso. El etalato de potasa cristaliza por el enfriamiento de su disolución alcohólica.

Esta sal es blanca, muy nacarada; el agua la descompone cuando se halla en cantidad suficiente; pero se la puede disolver en una pequeña cantidad de agua. El alcohol la disuelve completamente, y el eter no la disuelve en su totalidad ni en parte. Entra en fusión sin experimentar alteración y sin perder nada de su peso. La composición de esta sal es la siguiente:

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 64. | | 2448,6 | 65,7 |
| H 62. | | 387,5 | 10,4 |
| O 3. | | 300,0 | 8,1 |
| KO. | | 589,9 | 15,8 |
| | | <hr/> | |
| | | 3726,0 | 100,0 |

3869. *Cetina.* Bajo este nombre se ha propuesto M. Chevreul distinguir la esperma de ballena ó espermacetina del comercio. Este producto, según las observaciones recientes, debe considerarse como constituyendo al eter etálico del etal análogo, por esto, al formiato de metilena, al acetato de hidrógeno carbonado y al valerianato de amilena.

La acetina es sólida y fusible á 49°; se trasforma en masa incolora laminosa por el enfriamiento; es muy brillante, y á una temperatura próxima á los 360° se descompone; su olor es muy débil y enteramente insípido.

La acetina es insoluble en el agua: 400 partes de alcohol á 0,82 disuelven 2,5 de cetina á la temperatura de la ebullicion. La disolucion deposita al enfriarse una gran parte de la cetina bajo la forma de cristales laminosos brillantes y nacarados.

La potasa le descompone originando etal que se separa, y ácido etálico que se une al álcali.

La cetina, suficientemente caliente al contacto del aire, arde á la manera de la cera.

El ácido sulfúrico la disuelve á un calor muy suave; á una temperatura mas elevada se descompone y hay un desprendimiento de ácido sulfuroso.

El ácido nítrico, que marca 32° en el areómetro, disuelve la cetina, pero con dificultad, aun por medio del calor. Cuando la accion ha terminado se obtiene un residuo soluble en gran parte en el agua, que parece casi enteramente formado de ácido adípico.

La cetina se emplea hace muchos años en el comercio para fabricar las *bujías diáfanas* ó *bujías de esperma de ballena*.

Segun M. Chevreul, la esperma de ballena se habia considerado hasta el presente como una combinacion de los ácidos oléico y margárico con una base de naturaleza orgánica, que fijando un equivalente de agua origina al etal.

Las investigaciones mas recientes de M. Laurence Smith nos conducen á considerar de otra manera la composicion de este cuerpo, y esparcen algunas luces sobre su verdadera

naturaleza ; su composicion, deducida de un gran número de análisis, conviene perfectamente con la fórmula :

| | | |
|--------------------|--------|--------|
| C ¹²⁸ . | 4854,4 | 80,18 |
| H ¹²⁰ . | 800,0 | 13,22 |
| O ⁴ . | 400,0 | 6,60 |
| | | |
| | 6054,4 | 100,00 |

Luego la fórmula precedente se puede descomponer en C ⁶⁴ H ⁶² O ³, C ⁶⁴ H ⁶⁶ O, lo cual forma una combinacion de ácido etálico anhidro con el monohidrato de cetena.

Este compuesto será en la série del etal lo que el eter acético es en la série del alcohol. Lo que confirma perfectamente estos hechos, es el modo con que se conduce la esperma de ballena en la destilacion ; esta sustancia suministra ácido etálico hidratado y cetena ; esto esplica fácilmente el por qué se obtiene :

| | |
|--------------------------------|--|
| 1 at. cetena. | C ⁶⁴ H ⁶⁴ |
| 1 at. ácido etálico hidratado. | C ⁶⁴ H ⁶⁴ O ⁴ |
| | |
| 1 at. de esperma de ballena. | C ¹²⁸ H ¹²⁸ O |

La esperma de ballena entra enteramente en la categoría de los cuerpos grasos ordinarios, por su composicion y modo de conducirse con los diferentes agentes químicos: solo la glicerina, que sirve de base en la mayor parte de los cuerpos grasos, es aquí reemplazada por el etal.

ALCOHOL MESITICO.

DEROSNE, *An. de quim.*, tom. LXIII, pag. 267.

CHENEVIX, *An. de quim.*, tom. LXIX, pag. 5.

MACAIRE Y MARCET, *Biblioteca universal*, tom. XXIV, pag. 126.

MATTENCI, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLVI, pag. 429.

LIEBIG, *An. de farm.*, tom. I, pag. 225; y *An. de quim. y de fis.*, tom. XLVIII, pag. 225.

DUMAS, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLIX, pag. 208.

ROBERT KANE.

ZEISE, *Cuentas rendidas de Berzelius*, 1840, pag. 300.

3870. El espíritu piroacético ha sido ya el objeto de las investigaciones de un gran número de observadores: su verdadera naturaleza no se ha fijado, sin embargo, hasta estos últimos tiempos, en que M. Kane ha reconocido en este cuerpo todos los caracteres de un verdadero alcohol.

No volveremos á tratar de la preparacion de este compuesto, por haberla ya descrito minuciosamente en el sexto volúmen de este tratado.

Se sabe que el vapor del espíritu piroacético tiene una densidad igual á 2,024, y el resultado de los esperimentos que vamos á referir prueban que el átomo de este cuerpo corresponde á 4 volúmenes de su vapor. Para representar su número proporcional es necesario doblar la fórmula que habíamos adoptado, y considerar su átomo como representado por $C^{12} H^{12} O^2$.

Para dar una idea clara de las relaciones que existen entre este cuerpo y las sustancias cuya historia vamos á tra-

tar en este capítulo, y para evitar repeticiones, voy á presentar aquí la reunion general de estos compuestos y hacer conocer los nombres por los cuales los distinguiremos.

Separando del espíritu piroacético el oxígeno y el hidrógeno bajo la forma de agua, se obtienen unas sustancias que tienen por composicion $C^{12} H^{10} O$, y $C^{12} H^8$.

El cuerpo $C^{12} H^{10} O$ se combina con los ácidos fosfórico y sulfúrico, y origina unos compuestos que poseen las propiedades ácidas y producen unas sales distintas, cuya composicion exacta daremos mas adelante.

En todas estas reacciones el espíritu piroacético seguirá la misma ley que el espíritu de leña y el alcohol ordinario, de suerte que por la misma razon que hay dos teorías sobre la naturaleza de los éteres derivados del alcohol, las mismas teorías pueden esplicar igualmente la naturaleza de estos nuevos compuestos.

No teniendo relacion los nombres de acetona y de espíritu piroacético con la naturaleza de este cuerpo, sino solo con su origen, es necesario reemplazarlos por un nombre que pueda servir de base á la nomenclatura de estas combinaciones. Adoptando el nombre de mesita, dado por Ruchembach á un líquido que figura entre los productos de la destilacion de la leña, y que considera como al espíritu piroacético, M. Kane ha propuesto el dar á este último el nombre de alcohol mesítico. Entonces se tendrá:

$C^{12} H^8$ mesitilena.

$C^{12} H^{10} O = C^{12} H^8 + H^2 O$ eter mesítico.

$C^{12} H^{12} O^2 = C^{12} H^8 + H^4 O^2$ alcohol mesítico.

$C^{12} H^{10} Cl^2 = C^{12} H^8 + Cl^2 H^2$ clorohidrato de mesitilena.

$C^{12} H^{10} I^2 = C^{12} H^8 + I^2 H^2$ iodohidrato de mesitilena.

$C^{12} H^{10} O + SO^3 = C^{12} H^8, SO^3 + H^2 O$ sulfato de mesitilena.

$C^{12} H^{10} O + 2 SO^3 = C^{12} H^8, P_2 O^5 + H^2 O$ fosfato de mesitilena.

$C^{12} H^8 O^2 = C^{12} H^6 O + H^2 O$ aldehida mesítica.

Admitiendo un radical análogo á la etila, al cual daremos el nombre de mesitila, se tendrá:

$C^{12} H^{10}$ mesitila.

$C^{12} H^{10} O$ óxido de mesitila.

$C^{12} H^{10} Cl^2$ cloruro de mesitila.

$C^{12} H^{10} O + SO^3$ sulfato de mesitila.

$C^{12} H^{10} O + H^2 O$ hidrato de óxido de mesitila, alcohol mesítico.

Vamos á examinar las diversas combinaciones conocidas de alcohol mesítico, segun M. Kane, á quien es debido su estudio; pero debemos hacer antes una advertencia esencial: el alcohol mesítico no presenta unas reacciones tan claras como las precedentes; los compuestos que se obtienen con esta sustancia son las mas veces impuros; su análisis deja, pues, algunas dudas.

Será necesario no prestar una confianza absoluta á las consecuencias teóricas sacadas de las fórmulas que se deducen de ellas, y que todavía no se encuentran terminantemente concluidas.

3871. *Mesitilena*. Cuando se mezcla el ácido sulfúrico concentrado con el alcohol mesítico, se calienta la mezcla fuertemente y toma un color pardo subido. Si la cantidad de

ácido sulfúrico es considerable, se desprende mucho gas sulfuroso; los productos de esta reaccion son complicados y varían con la proporción de las sustancias que se emplean; entre ellas figuran la mesitilena, el eter mesítico y una sustancia sólida particular. Para preparar la mesitilena se deben mezclar dos volúmenes de alcohol mesítico puro con un volumen de ácido sulfúrico, y destilar la mezcla en una retorta de vidrio, dirigiendo el calor con cuidado, sobre todo al principio de la operacion; pasa desde luego un licor acuoso muy impregnado de gas sulfuroso, y un aceite amarillo que flota en la superficie del líquido. La proporción de este aceite asciende al poco mas ó menos á la cuarta parte del alcohol mesítico que se emplea: se la decanta; se la lava con cuidado para separarla el ácido sulfuroso; se la destila desde luego al baño maría; se separa de ella una pequeña cantidad de alcohol mesítico; despues á fuego descubierto se continúa la destilacion, y se obtiene de esta manera la mesitilena. La destilacion no debe prolongarse mucho, porque queda en la retorta cierta cantidad de una sustancia menos volátil, que mancharia las últimas partes de la mesitilena destilada. Al producto se le hace digerir durante 24 horas sobre el cloruro de calcio seco, se le decanta y se le somete á una nueva destilacion, que produce mesitilena muy pura.

En este estado se presenta bajo la forma de un líquido incoloro y muy ligero; hierve á unos 133°; su olor, que se asemeja ligeramente al del ajo, le caracteriza muy bien. Arde con una llama blanca, brillante, esparciendo mucho humo. Los álcalis no tienen accion sobre esta sustancia. Por su contacto con los ácidos sulfúrico y nítrico concentrados, así como con el cloro origina unos productos que examinaremos en otra parte de este capítulo.

La mesitilena posee la composicion siguiente:

| | | | |
|-------|---------|--------|--------|
| C 12. | | 459,12 | 90,19 |
| H 8. | | 50,00 | 9,81 |
| | | <hr/> | |
| | | 509,12 | 100,00 |

Este cuerpo está, pues, formado por la sustraccion de dos átomos de agua al alcohol mesítico. En efecto, de esta reaccion resulta:



ocupa, pues, en la série mesítica el mismo sitio que el gas oleifiante en la série del alcohol ordinario.

3872. *Eter mesítico óxido de mesítala.* Esta sustancia es la primera que se produce en la reaccion del ácido sulfúrico sobre el alcohol mesítico; pero á medida que la temperatura asciende, el ácido sulfúrico la destruye y la trasforma en mesitilena. Si se mezclan volúmenes iguales de alcohol mesítico y de ácido sulfúrico, teniendo cuidado de introducir el vaso que contiene la mezcla en el agua fria, para evitar la elevacion de temperatura y la formacion de ácido sulfuroso, se advierte, que se reúne en la superficie del licor un líquido ligero que se puede purificar destilándolo sobre un poco de cal.

Este líquido puede separarse por la rectificacion en tres productos desigualmente volátiles; está formado principalmente de mesitilena, de un poco de materia sólida señalada anteriormente, y de cierta cantidad de un líquido mas volátil que la mesitilena; el eter mesítico es el que no puede ob-

tenerse por este medio sino muy impuro y en pequeña cantidad.

Mas adelante se hallará la descripción de un procedimiento para obtener fácilmente y en gran cantidad al cloruro impuro de mesitilena: este producto dá el medio de preparar el eter mesítico. Se le disuelve en el alcohol y se le añade una disolución alcohólica de potasa hasta que el líquido resulte fuertemente alcalino, teniendo cuidado de calentar el licor durante esta reacción; en seguida se añaden 6 ú 8 volúmenes de agua, y entonces se separa inmediatamente una gran cantidad de una materia oleosa coloreada en amarillo, y el licor contiene cloruro de potasio; este aceite se vierte sobre el cloruro de calcio para desecarle, y se le rectifica para privarle del alcohol mesítico y de una pequeña cantidad de mesitilena que se destila la última. Esta reacción es fácil de explicar, porque el cloro pasa de la mesitila al potasio, y el oxígeno de la potasa ocupa su lugar.

El eter mesítico obtenido por este medio y purificado es trasparente, muy fluido, sin color, de un olor aromático, que se puede comparar con el de la esencia de menta; arde con una llama muy luminosa que esparce un poco de humo; hierve hácia los 96°. Mas adelante describiremos sus combinaciones con los ácidos.

El análisis de este compuesto conduce á la fórmula:

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|--------|
| C ¹² . | | 459,42 | 73,88 |
| H ¹⁰ . | | 62,50 | 10,05 |
| O. | | 100,00 | 16,07 |
| | | <hr/> | |
| | | 621,62 | 100,00 |

3878. *Eter cloromesitílico.* La preparacion de este cuerpo en el estado de pureza perfecta es muydificil. Cuando se mezcla el alcohol mesítico con el ácido hidroclórico, toma la mezcla un color subido; pero el alcohol mesítico se separa por la destilacion casi completamente sin experimentar ninguna alteracion. Cuando se hace pasar una corriente de gas hidroclórico, es absorvido en gran cantidad con mucha rapidez; el licor adquiere un color pardo subido, mucha acidez y densidad; la corriente de gas debe ser continua durante muchos dias, sin interrupcion, si se opera sobre 60 gramas de materia.

Cuando se lava con agua el licor moreno que se obtiene pasa á ocupar el fondo de aquel líquido y pierde una gran cantidad de ácido hidroclórico. El líquido, despues de haber sido puesto en digestion sobre el litargirio, y en seguida sobre el cloruro de calcio fundido, constituye el eter cloromesitílico impuro. Es mas pesado que el agua, y posee siempre un color subido. Cuando está recién preparado no enrojece el papel del tornasol; pero despues de haber pasado solo una noche, se hace ácido hasta el punto de desprender vapores espesos de ácido hidroclórico. Al mismo tiempo adquiere gradualmente un pardo subido y opaco. Cuando se le destila desprende una gran cantidad de gas clorohídrico, y el líquido destilado es mas ligero que el agua á causa de la gran cantidad de mesitilena y de eter mesítico que contiene; por consecuencia, es imposible purificar este cuerpo por destilacion.

La sustancia que se obtiene de esta manera, sometida al análisis, produce unos resultados variables; pero este compuesto puede, segun M. Kane, emplearse para la preparacion del eter mesítico.

Por la reaccion del percloruro de fósforo sobre el alcohol mesítico se puede obtener cloruro de mesítilla mas puro; para esto se añade por pequeñas porciones el cloruro en el alcohol mesítico, que si no es enteramente anhidro, produce una viva reaccion. Cuando se han empleado dos partes de cloruro de fósforo para una de alcohol mesítico, y se añaden á la mezcla tres ó cuatro de agua, se separa un líquido pesado, coloreado ligeramente, que se debe lavar con la menor cantidad posible de agua, y que se le pone en seguida en contacto con algunos fragmentos de cloruro de calcio recientemente fundido. Como este líquido no disuelve al cloruro de calcio, es inútil someterle á la destilacion, que le descompondria en gran parte, reduciéndole en gas hidrocórico y en mesitilena; es, pues, muy difícil de obtener un producto exento de alcohol y de eter mesíticos.

Este producto posee la composicion siguiente :

| | | | |
|-------|---------|--------|--------|
| C 12. | | 459,12 | 49,66 |
| H 10. | | 62,50 | 6,49 |
| Ch 2. | | 442,64 | 43,85 |
| | | <hr/> | |
| | | 964,26 | 100,00 |

3874. *Eter iodomesitilico.* Cuando se ponen en contacto el iodo y el fósforo con el alcohol mesítico, como cuando se trata del alcohol ordinario en la preparacion del eter hidroiódico, se produce una reaccion viva con separacion de carbono. Se desprende una gran cantidad de gas hidroiódico, y el líquido que destila es muy pesado, está coloreado por el iodo en exceso y posee un olor casi enteramente semejante al del eter hidroiódico. En la retorta queda un líquido lige-

ramente coloreado en amarillo por una pequeña cantidad de una sustancia que se deposita en escamas semejantes al ioduro de plomo. Este líquido se solidifica por el enfriamiento en una masa de cristales fibrosos del aspecto de la seda, formados de ácido fosfomesitiloso.

El producto de la destilación constituye el eter iodomesitílico, que lavado con el agua para separar el ácido hidroiódico que adhiere á él, queda ligeramente coloreado por el iodo, del cual se le puede privar con un poco de potasa.

El eter iodomesitílico se colora rápidamente; se separa de él al principio iodo; en seguida carbon, y se desprende ácido hidroiódico. Este cambio se verifica con la misma rapidez, bien sea al contacto del agua, bien se le conserve seco: en todos casos el producto es escesivamente impuro.

El método siguiente dá un producto mas puro que el precedente. Se coloca en un tubo una pequeña cantidad de iodo y se vierten en él al poco mas ó menos dos veces su volumen de alcohol mesítico; despues un fragmento de fósforo, y se sostiene la reaccion durante algun tiempo ayudada del calor; vertiendo agua en este tubo y agitando el todo se separa inmediatamente cierta cantidad de eter iodomesitílico, que debe contener:

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------|
| C 12. | | 459,12 | 21,9 |
| H 10. | | 62,50 | 2,9 |
| I 2. | | 1578,00 | 75,2 |
| | | <hr/> | |
| | | 2099,62 | 100,0 |

Cuando se destila el cloruro de mesitila con una disolución de hidrato de potasa, se obtiene un líquido amarillo mas

ligero que el agua, que contiene una gran proporción de cloruro inalterado con un poco de eter mesítico; pero posee un olor fuerte desagradable, y deposita gradualmente azufre; esto parece indicar que se ha formado una combinación análoga al eter hidrosulfúrico.

3875. *Combinaciones del eter mesítico con los oxácidos.*

Cuando se mezcla el alcohol mesítico con dos veces su peso de ácido sulfúrico concentrado, la masa se calienta mucho, toma un color de un rojo subido y se desprende ácido sulfuroso.

Cuando el líquido se ha enfriado y se mezclan con él dos ó tres volúmenes de agua y se neutraliza con un carbonato de barita, de cal ó de plomo, se forman unas sales solubles en el agua que contienen al bisulfato de mesitila. Si la proporción de ácido ha sido menor, se obtienen unas sales análogas; pero en este caso la sustancia que se ha encontrado combinada con la base inorgánica no es el bisulfato, sino el sulfato neutro de mesitila. Parece que estas sales son las que se forman con mas facilidad, porque se obtienen algunas veces cuando se emplea una proporción mayor de ácido con la intención de formar el bisulfato. M. Kane llama al sulfato ácido sulfomesitílico, y al bisulfato ácido, persulfomesitílico.

Persulfomesitilatos. El de cal forma por la evaporación una masa delicuescente, en medio de la cual estan interpuestos unos pequeños prismas; no se le puede desecar completamente sin que se colore y pierda de esta manera un átomo de agua de cristalización; cuando se le calienta con fuerza se inflama, se ennegrece y deja despues de la ignición un residuo blanco que ofrece una pequeña reacción alcalina; no se desprende ningun ácido durante la descomposición. Esta sal posee la composición siguiente :

| | | | |
|---------------------|---------|--------|-------------------------|
| 2 SO ₃ . | 1002,32 | 40,93 | } 70,00 sulfato de cal. |
| 2 Ca O. | 712,00 | 29,07 | |
| C ¹² . | 459,12 | 18,76 | |
| H ¹² . | 75,00 | 3,06 | |
| O ² . | 200,00 | 8,18 | |
| | <hr/> | <hr/> | |
| | 2448,44 | 100,00 | |

El persulfomesitilato de barita cristaliza en pequeñas láminas nacaradas; cuando se le calienta se vuelve pardo, y deja sulfato de barita bien neutro por residuo.

El persulfomesitilato de plomo parece delicuescente é incristalizable; no se le ha analizado todavía.

Sulfomesitilatos. El de cal se forma particularmente cuando se mezclan dos volúmenes de alcohol mesítico con un volumen de ácido sulfúrico por ejemplo.

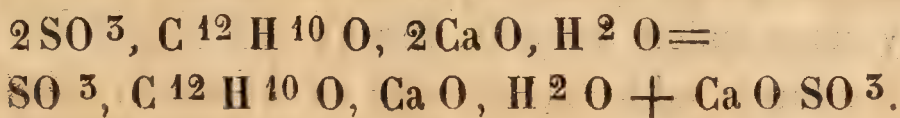
Cuando se calienta esta sal con el ácido nítrico, la descomposición está siempre acompañada de una ligera explosión debida á una especie de combustión muy rápida que se verifica en toda la masa; de suerte que una pequeña cantidad de residuo ligero de sulfato de cal, queda siempre espulsado fuera del crisol de platino; el residuo, sin embargo, es enteramente neutro, y no se desprende ninguna cantidad de ácido sulfúrico.

La fórmula de esta sal es :

| | |
|-------------------|-------|
| SO ₃ . | 33,8 |
| Ca O. | 24,1 |
| C ¹² . | 31,0 |
| H ¹⁰ . | 4,2 |
| O. | 6,9 |
| | <hr/> |
| | 100,0 |

Una circunstancia esencial, por la cual las sales descritas anteriormente difieren de los sulfovinatos y de los sulfomesitilatos, consiste, pues, en la cantidad de base inorgánica que contienen; esta es suficiente para neutralizar todo el ácido sulfúrico.

Se advierte que la sal del ácido persulfomesitílico puede considerarse como una sal doble formada de sulfomesitila unido al sulfato de la misma base; así:



Del ácido hipofosfomesitílico. La sal de barita de este ácido, cuya existencia hasta el presente no tiene analogía en la química orgánica, es la única que se ha examinado; sus propiedades y su composición son sin embargo bastante características para no dejar ninguna duda sobre su naturaleza.

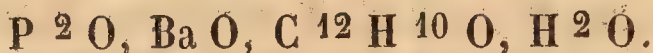
Cuando se prepara el ioduro de mesitila, destilando una mezcla de iodo, de fósforo, y de alcohol mesítico, queda en la retorta con tal que haya un poco de fósforo en exceso, un líquido espeso, que al enfriarse se solidifica en una masa de cristales que se asemejan al amianto.

Estos cristales, que constituyen al ácido hipofosfomesitiloso impuro, son solubles en el agua y producen un licor inodoro, de un sabor fuertemente ácido, muy amargo. El licor neutralizado por el carbonato de barita suministra una sal insoluble blanca y otra soluble. La disolución evaporada hasta cerca de sequedad, forma por el enfriamiento una masa cristalina. Esta se trata por el alcohol concentrado, que disuelve cierta cantidad de ioduro de bario que proviene del

ácido hidroiódico que mancha á los cristales en la retorta.

Purificado de esta manera el hipofosfomesítílate de barita se presenta bajo la forma de pequeños granos cristalinos blancos, de una apariencia angulosa, y neutros al papel del tornasol; cuando se la calienta se inflama y arde con una llama fosforosa, desprendiendo unos vapores espesos de ácido fosfórico. Cuando el fósforo cesa de desprenderse, el residuo es negro; pero calentándole al aire libre se hace blanco y consiste en fosfato de barita. Humedeciéndole con ácido nítrico y calentándole despues, resulta una accion muy viva. Una vez que la sal se ha obtenido en el estado sólido, se experimentan muchas dificultades para disolverla completamente en el agua, aun cuando no se observe ninguna diferencia de descomposicion entre la porcion que se disuelve y aquella sobre la cual el agua no tiene accion.

Los análisis de este producto, ejecutados por M. Kane, conducen á la fórmula siguiente :



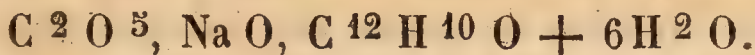
Del ácido fosfomesítílico. Cuando se mezcla ácido fosfórico bitreo con su peso de alcohol mesítico, se desprende una gran cantidad de calor y la mezcla adquiere un color pardo subido.

Neutralizando este licor con una base, se obtiene un fosfomesítílate soluble; pero en pequeña cantidad.

El fosfomesítílate de sosa cristaliza en pequeñas láminas romboidales; los cristales espuestos al aire se hacen opacos perdiendo cierta cantidad de agua cuando se los calienta; se funden en su agua de cristalización y dejan una masa blanca,

que calentándola mas se hincha, ennegrece, y por último arde dejando un residuo de fosfato de sosa.

Esta sal está representada por la fórmula:



3876. *Cloromesitilena*. Cuando se hace pasar cloro á la mesitilena pura, el gas es abundantemente absorbido con una gran produccion de calor, y una fuerte efervescencia debida al desprendimiento de una gran cantidad de ácido hidrocórico. Continuando el desprendimiento del cloro se forma bien pronto sobre los bordes del licor una porcion de pequeñas agujas, y por último toda la materia se solidifica en una masa de cristales aciculares. Estos cristales en el eter hirviendo se depositan por el enfriamiento bajo la forma de prismas de cuatro caras, blancos, brillantes, mientras que el exceso de mesitilena queda disuelto; estos cristales deben redisolverse y hacerlos cristalizar muchas veces antes de considerarse como pura la sustancia que los constituye; por último, se los debe desecar comprimiéndolos entre dos hojas de papel sin cola, pero no esponiéndolos al aire.

Estos cristales son del aspecto de la seda, insolubles en el agua, y no se descomponen por una disolucion acuosa ó alcohólica de potasa; se volatilizan sin descomponerse en una atmósfera seca.

Su composicion es :



Iodomesitilena. La mesitilena disuelve al iodo en gran cantidad, y forma una disolucion roja morena; pero aunque

espuesta á la luz solar durante muchas semanas, no ofrece alteracion alguna y se la puede destilar sin que experimente ningun cambio.

Cuando se destilan reunidos ioduro de fósforo y alcohol mesítico con intencion de formar eter iodomesitilico, se desprende una gran cantidad de gas hidroiódico que se destila con este eter, y queda en la retorta un líquido que al enfriarse deposita, como ya hemos dicho anteriormente, unos cristales fibrosos de ácido hipofosfomesitiloso, con el cual estan mezcladas unas pequeñas escamas de color de oro que se asemejan al ioduro de plomo. Disolviendo el ácido en el agua quedan sin disolver estas escamas, que se las puede separar por la filtracion. Cuando se las deseca forman un polvo amarillo de oro.

Este cuerpo es insoluble en el agua, se disuelve en el eter y se deposita en escamas brillantes que toman una tinta subida por su esposicion al aire. Es volátil, pero exige para esto una temperatura que se aproxima al grado rojo. Cuando se le calienta con precaucion se volatiliza sin alteracion alguna, y forma un sublimado de un amarillo de oro brillante; pero si se hace pasar el vapor al través de una parte del tubo que empieza á enrojecerse, se deposita carbono y se separa una gran cantidad de iodo.

Cuando se trata de preparar esta sustancia calentando reunidos cloromesitilena y ioduro de plomo, la mayor parte del cloromesitilena se sublima sin alteracion, y apenas aparecen algunas señales del compuesto precedente.

Bromomesitilena. Vertiendo bromo gota á gota sobre la mesitilena pura, se produce mucho calor y se desprende gas bromohídrico en abundancia: la masa se solidifica bien pronto enteramente. Comprimiendo el producto impuro entre dos ho-

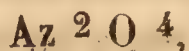
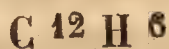
jas de papel de filtro y haciéndole sufrir muchas cristalizaciones en el alcohol, M. Cahours ha obtenido una sustancia que presenta la mayor analogía con el compuesto clorado, y cuya composición está representada por la fórmula: $C^{12} H^6 Br^2$.

3877. *Accion del ácido nítrico sobre el alcohol mesítico.* Cuando se mezcla el alcohol mesítico con la mitad de su volumen de ácido nítrico concentrado y se le calienta, se produce una violenta efervescencia y un gran desprendimiento de vapores rutilantes. Si se continúa calentando para destilar la mezcla, la descomposición se verifica con esplosion, de manera que la retorta se quiebra muchas veces. Si con la intencion de moderar la accion se emplea ácido dilatado, el producto que se recibe en el recipiente consiste en alcohol mesítico, casi sin descomponer. Es necesario, pues, mezclar el ácido nítrico concentrado y el alcohol mesítico, y calentar la mezcla hasta que empiece la efervescencia. Entonces se introduce el vaso en el agua fria, á fin de moderar la reaccion, teniendo cuidado de calentarle de nuevo cuando se obtiene, y repitiendo este tratamiento muchas veces, se obtiene un fluido pesado, amarillo, pálido, que se puede precipitar por el agua y lavarle con este líquido hasta que se halle separado todo el ácido adherente: en seguida se le deseca con algunos fragmentos de cloruro de calcio.

Obtenido por este medio, contiene este líquido una mezcla de dos cuerpos y su consistencia varía segun su proporcion relativa, siendo el uno ligero y claro, y el otro por el contrario medio fluido; la proporcion de este último es tanto mayor cuantos mas vapores rutilantes se desprenden; el primero domina cuando la disolucion con el agua se ha verificado antes que la descomposición estuviera bastante avanzada

El mas volátil de estos líquidos es mas denso que el agua que le descompone gradualmente. Si se le disuelve inmediatamente en la potasa, el licor adquiere un color moreno subido y contiene nitro. Su olor y sabor son penetrantes, pero dulces; calentándole en el baño de arena no se evapORIZA; es- puesto á la llama de una vela se descompone con una esplosion tan violenta, por pequeña que sea la cantidad sobre que se opera, que el aparato se quiebra por lo regular. Los productos son ácido hiponítrico mezclado con un vapor blanco, muy espeso, y el fondo de la retorta está cubierto de una capa espesa de carbon.

Segun los análisis de M. Kane, que ha experimentado por lo tanto mucha dificultad para procurarse unas materias de una composicion algo constante, parecerá que este producto volátil constituye al nitro mesitilena, es decir :



siendo reemplazado un equivalente de hidrógeno por un equivalente de vapor nitroso.

Este resultado, así como muchas particularidades de la historia del alcohol mesítico, exigen verificación.

El líquido pesado que resulta del tratamiento que precede, será, segun M. Kane, la aldehida mesítica, que no se puede sin embargo obtener pura por este medio.

Por la acción del ácido nítrico sobre la mesitilena se obtiene mejor resultado; este se convierte completamente en una sustancia amarilla rojiza, espesa, y en un fluido pesado, de un olor suave pero penetrante; cuando este último cuerpo ya no parece alterado por nuevas cantidades de ácido, se le

puede lavar con agua y desecarle sobre cloruro de calcio, su composicion es :

| | | |
|----------------|-------|-------|
| C 12 | 450 | 64,8 |
| H 8 | 50 | 7,0 |
| O 2 | 200 | 28,2 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 700 | 100,0 |

{Esta sustancia se disuelve en el agua, pero con dificultad; en una disolucion alcalina se disuelve instantáneamente y produce un licor amarillento. Absorve al amoniaco seco con gran rapidez, formando una masa morena de apariencia resinosa que se disuelve en el agua. Evaporando con precaucion esta disolucion, produce unos cristales de amonialdehida mesítica. Si á una disolucion de este amonialdehida se añade un poco de nitrato de plata, se produce inmediatamente un precipitado amarillo que calentado en el licor se trasforma gradualmente en negro; la reduccion es sin embargo imperfecta por este procedimiento. Si se precipita el óxido de plata por una gota de potasa, se reduce inmediatamente; el metal se deposita con rapidez bajo la forma de un polvo negro que solo adhiere parcialmente y por casualidad sobre las paredes del tubo.

En ningun caso se produce un espejo como en la reduccion de la plata por la aldehida en el alcohol ordinario.

3878. *Cloral mesítico.* La accion del cloro sobre el alcohol mesítico ha sido examinada por Mateuci, por Liebig y por mí; Liebig ha descrito con una gran exactitud las propiedades de la materia oleosa pesada formada de este modo, y á la cual yo he dado el nombre de cloral mesítico. La accion

del cloro sobre el espíritu piroacético está acompañada del desprendimiento de una gran cantidad de gas clorohídrico; cuando la acción ha cesado enteramente, se hace hervir el licor para separar el exceso clorohídrico que queda disuelto; después se le deseca por digestión sobre el cloruro de calcio; no se le puede destilar sin que experimente alteración, porque entonces adquiere un color pardo subido y opaco, al mismo tiempo que se desprende una gran cantidad de ácido hidrocórico. Hierve á cerca de 133° centígrado; su olor irrita fuertemente la nariz y los ojos, y produce una lagrimación abundante que dura muchos días; poniendo algunas gotas sobre la mano producen una vejiga análoga á la que producen las cantáridas, pero mucho más penosa.

La composición de este cuerpo está representada por la fórmula :

| | | |
|-------------|-----------|--------|
| C 12. | | 28,86 |
| H | | 3,13 |
| O 2. | | 12,53 |
| Ch 4. | | 55,48 |
| | | <hr/> |
| | | 100,00 |

Cuando este compuesto se halla en contacto con una base, se produce una disolución parda roja, y el cloral desaparece completamente; si la base está en exceso, se forma una gran cantidad de cloruro metálico y una sal de la base empleada con un nuevo ácido, cuya naturaleza queda todavía por determinar.

Las sales que forma este ácido son la mayor parte de ellas solubles, las de los álcalis y de las tierras forman unas

disoluciones morenas, pero no tienen la propiedad reductiva de los compuestos correspondientes á la aldehida mesítica.

3879. *Cloruro platino mesítico.* M. Zeise ha examinado la accion del bicloruro de platino sobre el alcohol mesítico; y ha obtenido una combinacion semejante bajo todos aspectos á la combinacion etérea correspondiente de platino: para prepararla emplea el método siguiente: se muele el cloruro con la cantidad de acetona necesaria para formar una papilla, que se introduce en un frasco bien tapado; esta mezcla, abandonada á sí misma, deja depositar el nuevo compuesto bajo la forma de cristales pardos, se decanta el licor pardo negruzco, se ponen á escurrir los cristales sobre un filtro, y se los lava en frio con la acetona hasta que adquieran un color amarillo. Se puede obtener una nueva porcion de esta sal evaporando el agua madre sobre el ácido sulfúrico.

La combinacion se obtiene en un estado de pureza perfecto, disolviendo los cristales en el alcohol mesítico hirviendo, hasta su saturacion, filtrando el licor hervido y haciéndole cristalizar. El agua madre puede servir para disolver una porcion de cristales impuros por medio de la ebullicion; por el enfriamiento produce despues los cristales puros.

Segun el análisis esta sal se compone de:

| | | |
|-------|---------|--------|
| C 12. | | 19,67 |
| H 10. | | 2,72 |
| O. | | 4,65 |
| Pt. | | 53,69 |
| Cl 2. | | 19,27 |
| | | <hr/> |
| | | 100,00 |

De donde se deduce la fórmula:



Esto constituye un compuesto de cloruro de platino y de eter mesítico.

Cuando se hace hervir una disolución acuosa de este compuesto teniendo cuidado de añadir agua de tiempo en tiempo para renovar la que se evapora, se disuelve una parte de sal que se hace morena. Por último, la parte que ha quedado sin disolver adquiere también este color, y cuando la reacción ha terminado se obtiene un licor ácido é incoloro que contiene ácido clorohídrico, y en el fondo un polvo negro que no presenta ninguna apariencia metálica; este polvo arde con detonación cuando se le calienta; cuando se deseca en el vacío y se hace entrar el aire en el recipiente con rapidez, arde por el calor que se desenvuelve. Cuando se le humedece con alcohol se pone candente y arde. El eter y la acetona no producen ninguna propiedad semejante á esta: según M. Zeise esta será una combinación de eter mesítico y de óxido de platino.

Cuando se calienta la combinación de cloruro de platino y de eter mesítico á una temperatura próxima á los 300° , se descompone, destila un licor ácido moreno que esparce vapores de ácido hidrocórico, y del cual se separa por el agua un aceite empirreumático, y se desprenden además gases inflamables. El residuo de esta destilación que se presenta bajo la forma de un polvo negro es un carburo de platino representado por la fórmula: Pt C^2 .

3880. En la preparación de la acetona por medio de la destilación del acetato de cal, ha obtenido M. Kane una pe-

queña cantidad de una sustancia particular que ha distinguido bajo el nombre de *dumasina*; esta sustancia es fluida, incolora, ó bien está ligeramente coloreada en amarillo. En el estado de pureza entrá en ebullicion á la temperatura de 120° y presenta una gran tendencia á resinificarse.

El análisis de esta sustancia conduce á la fórmula:

| | | | |
|-------|-----------|------|--------|
| C 40. | | 1530 | 79,30 |
| H 32. | | 200 | 10,35 |
| O 2. | | 200 | 10,35 |
| | | 1930 | 100,00 |

El peso específico de su vapor se ha encontrado además igual á 5,904. El cual demuestra que la fórmula precedente representa 4 volúmenes. De aquí se sigue que esta sustancia contendrá los mismos elementos que el alcanfor, unidos en las mismas proporciones y en un estado semejante de condensacion.

ALCOHOL FENICO.

HAUSMANN, *Diar. de fis.*, marzo 1788.

FOURCROY Y VAUQUELIN, *Memor. de la Instit. nat.*, t. VI.

WELTE, *An. de quim.*

CHEVREUL, *An. de quim.*, tom. LXXII, pag. 117.

LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tom. XXXVII, pag. 286.

BUFF, *An. de quim. y de fis.*, tom. XXXVII, pag. 160.

DUMAS, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXIII, pag. 271.

LAURENT, *An. de quim. y de fis.*

GERHARDT, *Observaciones inéditas.*

3884. Este cuerpo se ha descubierto recientemente por M. Laurent entre los numerosos productos que se forman en la destilacion de la brea que se estrae de la ulla. Vamos á indicar sucintamente el método que ha seguido para su preparacion, y describir, segun él, sus principales propiedades.

Se somete á la destilacion una cantidad de brea algo considerable. El producto destilado se vuelve á someter á otra destilacion, y se recoge separadamente el líquido que hierve entre 150 y 200°. Si se vierte en este aceite una disolucion de potasa cáustica saturada de cal, á la cual se añade además potasa pulverizada, se trasforma en masa blanca, pastosa y cristalina, y se desprende un olor fuerte y desagradable.

Vertiendo agua caliente sobre la masa blanca, se forman dos capas; una ligera y oleosa, la otra mas pesada y acuosa. Entonces se separa esta última y se la neutraliza por el ácido clorohídrico; al momento se presenta en la superficie un aceite mas ligero que el cloruro de potasio. Para purificar esta sustancia se la pone á digerir sobre el cloruro de calcio y se la somete á reiteradas destilaciones. Por último, se obtiene una sustancia oleosa cuyo punto de ebullicion varía desde 187 á 188°.

Este cuerpo, purificado de esta manera y que constituye el hidrato de fenila, posee unas propiedades que tienen la mayor analogía con las de la creosota y con las del ácido carbónico de Remoje.

Esta sustancia es sólida, incolora, cristalizada en agujas largas; entra en fusion hácia los 34 ó 35°; hierve entre 187 y 188°. Ataca fuertemente la mucosa de los labios y de las encías; su densidad es de 1000,065 á 18° sobre 0, y arde

con una llama fuliginosa. Apenas sus cristales se hallan al contacto del aire, se convierten en líquido; parece que solo se necesita una ligera señal de humedad para pasar á este estado, porque los cristales y el aceite dan sensiblemente por el análisis la misma composición. Disuelve un poco de agua, y el agua puede disolver á su vez una pequeña cantidad de este cuerpo.

El alcohol y el eter le disuelven en todas proporciones, y algunas gotas de estos líquidos le impiden cristalizar á la temperatura ordinaria. El ácido acético le disuelve muy bien; este cuerpo tiene la propiedad de coagular la albumina.

Disuelve al azufre, y este cristaliza por el enfriamiento en octáedros romboidales.

El iodo se disuelve en él sin sufrir alteracion alguna.

El bromo le ataca con energía; se desprende una gran cantidad de ácido bromohídrico, y cuando toda reaccion ha cesado se obtiene una materia cristalina de la cual volveremos á tratar mas adelante.

El cloro se conduce de la misma manera que el bromo.

El ácido nítrico le ataca con una violencia estremada; cada gota de ácido que viene á contacto con él, produce un ruido semejante al de un hierro ardiendo que se introduce en el agua, y por la ebullicion le cambia enteramente en ácido pícrico.

El ácido sulfúrico le disuelve con desprendimiento de calor y sin colorearse; el agua vertida en esta disolucion no produce ningun precipitado.

Con el auxilio de un calor suave reacciona el potasio vivamente sobre él; se desprende hidrógeno y se obtiene una materia cristalizada en agujas.

La potasa sólida se combina con el alcohol fénico, formando la misma materia que se obtiene con el potasio. La combinación es soluble en el agua.

Reduce al óxido de mercurio por la ebullicion, y separa á la plata de su nitrato en el estado metálico.

Cuando se vierten algunas gotas de alcohol fénico sobre el óxido puro de plomo, se desprende calor y se produce un ligero ruido. Añadiendo en seguida unas gotas de agua y haciendo hervir la mezcla, el óxido se decolora y se obtiene una materia amarilla morena que contiene óxido de plomo.

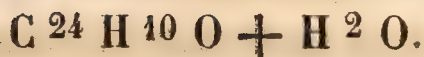
Si se hace hervir el protóxido de plomo con el alcohol fénico, se obtiene una materia líquida muy espesa; tocándola con una gota de alcohol se solidifica completamente en una masa blanca algo soluble en el alcohol hirviendo. Los vapores de eter solidifican igualmente esta materia líquida, que vuelve á tomar su primer estado algunos instantes despues. En presencia del agua toma de nuevo la forma líquida.

El alcohol fénico se destila sobre el ácido fosfórico fundido sin experimentar alteracion.

El ácido crómico sólido le descompone con violencia. Esta sustancia produce por el análisis:

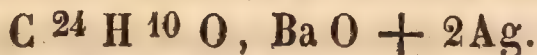
| | | | |
|-------|-----------|-------|--------|
| C 24. | | 917 | 76,93 |
| H 12. | | 75 | 6,40 |
| O 2. | | 200 | 16,67 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 1192 | 100,00 |

Mas adelante se advertirá que esta fórmula puede representarse por :



3882. *Combinacion del alcohol fénico con las bases.* El alcohol fénico se puede combinar con las bases alcalinas, la barita, la cal y el óxido de plomo. No se le puede considerar como un ácido, porque no enrojece la tintura del tornasol; este cuerpo no se combina con el amoniaco; mas bien es un cuerpo análogo al alcohol, cuya cantidad de agua se puede reemplazar, como se sabe, por ciertos óxidos. Con la potasa se obtiene una combinacion cristalizada en agujas blancas solubles en el agua, el alcohol y el eter. Esta combinacion debe representarse por la fórmula : $C^{24} H^{10} O, KO.$

Haciendo hervir un ligero exceso de alcohol fénico con el agua de barita y evaporando la disolucion en el vacio seco á la temperatura ordinaria, se forma una costra cristalina; esta es una combinacion que se puede representar por la fórmula :



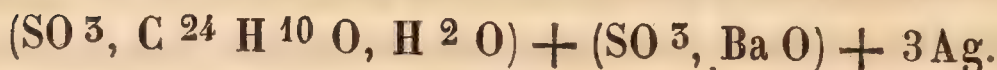
3883. *Acido sulfofénico.* Vertiendo ácido sulfúrico ordinario sobre el alcohol fénico, estos dos cuerpos se mezclan en todas proporciones, y la temperatura de la mezcla asciende un poco. Si se añade una cantidad suficiente de ácido sulfúrico despues de 24 horas de contacto, el agua añadida á la mezcla no produce ningun precipitado. Saturando esta disolucion por el carbonato de barita ayudado de la ebullicion, filtrando y evaporando, se obtiene una materia cristalina, que se purifica disolviéndola en el alcohol hirviendo. Descomponiendo esta sal por la cantidad de ácido sulfúrico estricta-

mente necesaria para precipitar la barita, separando el precipitado por filtracion y evaporando el licor en el vacío, se obtiene el ácido sulfofénico en el estado de jarabe.

La fórmula del sulfofenato de barita seco á 100° es:



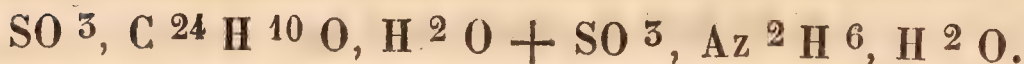
La de la misma sal cristalizada es :



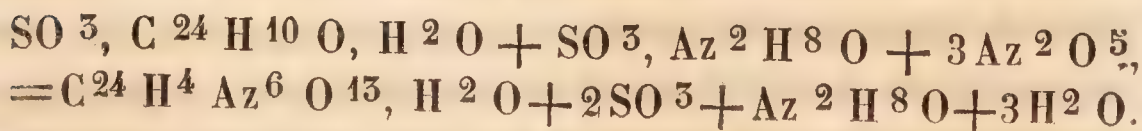
El sulfofenato de barita seco produce por la destilacion alcohol fénico verdadero, que coagula á la albumina y forma una combinacion cristalina con la potasa.

El sulfofenato de amoniaco es una sal que cristaliza en pequeñas lentejuelas. Se le obtiene saturando el ácido sulfofénico por el amoniaco.

Esta sal está representada por la fórmula :



Haciendo hervir esta sal con el ácido nítrico se forma ácido pítrico. En efecto, si á un átomo de sulfofenato de amoniaco se añaden tres átomos de ácido nítrico, se forman un átomo de ácido pítrico, dos de ácido sulfúrico, uno de amoniaco y tres de agua; esto mismo se manifiesta en la fórmula siguiente :



3884. *Acido clorofenísico.* Para preparar este ácido se hace pasar una corriente de cloro al aceite que hierve de 170 á 190°. Se podría continuar la acción de este gas hasta que se advirtiera la solidificación del aceite; pero vale mas después de uno ó dos dias, según la masa sobre que se opera, y según la velocidad de la corriente de cloro, destilar el aceite. En esta operación se desprende mucho ácido carbónico. Las primeras y últimas porciones que se destilan se desechan. En la retorta queda un abundante depósito de carbon. En seguida se hace pasar cloro al aceite destilado, hasta que se transforme en masa pastosa cristalina. Esta se pone entre el papel de estraza á fin de absorber el aceite adherente, y se comprime en los cristales.

El ácido clorofenísico preparado por este medio no se encuentra puro; contiene ordinariamente un poco de aceite, como tambien una sustancia cristalina particular. Para separar estas materias se pone el compuesto en contacto con el amoníaco y el agua; se hace hervir el todo y después se filtra el líquido; el clorofenisato de amoníaco poco soluble cristaliza por el enfriamiento. Se le redisuelve en agua pura, y se vierte en esta disolución ácido clorohídrico; entonces se forma un precipitado voluminoso, que basta lavar y destilar para obtener ácido clorofenísico perfectamente blanco y puro.

Este compuesto apenas es soluble en el agua; está dotado de un olor muy penetrante, tenaz y característico; se disuelve en todas proporciones en el alcohol y en el eter. Cristaliza tanto por la via de la disolución como haciéndole sublimar por el fuego; los cristales que entonces produce estan en forma de agujas largas; son del aspecto de la seda y de una finura estremada. Se funden á 44°; hierven hácia los 250, y se destilan sin alteracion.

El ácido nítrico hirviendo le convierte en una sustancia amarilla cristalizada en lentejuelas.

El ácido sulfúrico de Northausen le disuelve en caliente. El licor se trasforma en masa por el enfriamiento y esta masa está compuesta de agujas.

El clorofenisato de amoniaco posee una reaccion ligeramente alcalina; está cristalizado en agujas.

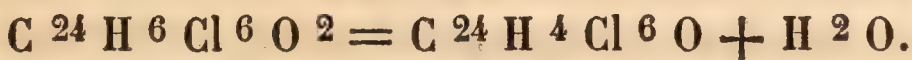
Esta sal da con el nitrato de plata un precipitado amarillo de canario, con el cloruro de calcio un precipitado blanco gelatinoso, este no se forma cuando las disoluciones estan dilatadas; el cloruro de bario se conduce del mismo modo. Si las dos disoluciones estan concentradas é hirviendo se obtiene clorofenisato de barita cristalizado en agujas largas. El cloruro de mercurio da un precipitado ligeramente amarillo; el acetato de niquel da un precipitado del color de las heces del vino, que se disuelve en el alcohol.

Con las sales de cobre se obtiene un precipitado rojo moreno; este precipitado es soluble en el alcohol hirviendo, que se colora en pardo; por el enfriamiento se obtienen unas agujas morenas y brillantes que son unos prismas oblicuos de base rectangular.

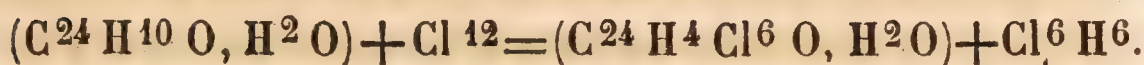
La composicion del ácido anhidro tal cual existe en las sales de barita y de plata es la siguiente:

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|--------|
| C ²⁴ . | | 917,2 | 38,68 |
| H ⁴ . | | 25,0 | 4,05 |
| Cl ⁶ . | | 1329,0 | 56,05 |
| O. | | 100,0 | 4,22 |
| | | ----- | ----- |
| | | 2371,2 | 100,00 |

El ácido cristalizado retiene un átomo de agua. Su composición está espresada por:



Estas fórmulas hacen ver el alcohol fénico; cambiándose en ácido clorofénico, ha cambiado 6 átomos de hidrógeno contra 6 átomos de cloro:



Acido clorofénico. Cuando se hace pasar una corriente de cloro al alcohol fénico, se forma este compuesto en primer lugar; bajo la influencia prolongada del cloro se cambia en ácido clorofénico, con desprendimiento de ácido clorohídrico.

Este cuerpo contiene :

| | | | |
|-------|-----------|-------|-------|
| C 24. | | 917 | 44,7 |
| H 8. | | 50 | 2,5 |
| Cl 4. | | 885 | 43,4 |
| O 2. | | 200 | 9,7 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 2052 | 100,0 |

Este compuesto se deriva, pues, como el precedente, del alcohol fénico por sustitucion.

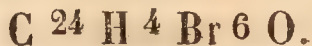
Acido bromofénico. Para preparar este ácido se vierte poco á poco bromo sobre el alcohol fénico. La temperatura se eleva mucho y está acompañada de un desprendimiento de ácido bromohídrico; se añade bromo ínterin se advierte efer-

vescencia, y cuando esta va á finalizar se calienta el líquido ligeramente. Por el enfriamiento se obtiene una masa morena que se purifica de la misma manera que el ácido clorofenésico.

Este ácido en el estado de pureza es incoloro; posee un olor semejante al del ácido clorado correspondiente. Cristaliza, bien sea por fusion, bien por destilacion ó sublimándolo, siempre en agujas desenvueltas; se destila sin alteracion; su solubilidad en el alcohol y en el eter es algo menor que la del ácido clorado. En las disoluciones salinas produce unos precipitados análogos á los que forma el ácido precedente. El ácido cristalizado contiene:

| | | | |
|-------|-----------|--------|--------|
| C 24. | | 917,2 | 22,40 |
| H 6. | | 37,5 | 0,91 |
| Br 6. | | 2934,0 | 71,76 |
| O 2. | | 200,0 | 4,93 |
| | | — — — | — — — |
| | | 4088,7 | 100,00 |

La fórmula del ácido anhidro es pues :



3885. *Acido nitrofenésico.* Para preparar este ácido se emplea el aceite de la hulla, cuyo punto de ebullicion puede variar desde 170° hasta 190. Se vierte en una gran cápsula de porcelana, y se la añade poco á poco ácido nítrico ordinario, poniendo cerca de 12 partes de ácido para 10 de aceite; la materia se espesa y se calienta poco á poco. Si se tiene cuidado de añadir el ácido nítrico desde que el ahuecamiento

de la materia ha cesado, es inútil calentar la cápsula hácia el fin de la operacion. Cuando esta ha terminado se vierte un poco de agua sobre la materia rojiza que se ha formado, á fin de separar el ácido nítrico en esceso; despues se le añade amoniaco y agua. El todo se eleva hasta la ebullicion, y el licor se vierte sobre un gran filtro para que pase con rapidez. Por este medio se separa una materia resinóidea que se pone aparte. El licor amoniacal deja depositar por el enfriamiento una materia sólida, parda, y apenas posee apariencia cristalina. Redisolviendo este depósito en el agua hirviendo produce una sal cristalizada en agujas finas que todavía son muy impuras. A la quinta ó sesta cristalización se obtiene un producto enteramente puro. Operando sobre 400 á 500 gramas y dejando cristalizar la materia en un vaso de cerca de dos pies de altura, resultan unas agujas que tienen pié y medio de longitud, mas finas que los cabellos.

Descomponiendo la sal amoniacal purificada de esta manera por un ácido, resulta ácido nitrofenésico.

Este cuerpo en el estado de pureza posee las propiedades siguientes :

Su color es rubio; cuando está en láminas delgadas apenas tiene color. Su olor es nulo; su sabor es poco pronunciado desde luego, pero despues se presenta muy amargo. Cristaliza en prismas rectos de base rectangular. Entra en fusion hácia los 104° , y por el enfriamiento cristaliza en una masa fibro-laminosa.

Operando sobre algunas decigramas se le puede destilar sin que sufra descomposicion; pero si se le calienta repentinamente en un tubo pequeño, detona con prontitud, produciendo una llama roja acompañada de un humo negro, y dejando un residuo abundante de carbon.

Es casi insoluble en el agua fría, y algo soluble en el agua hirviendo. El éter y el alcohol le disuelven muy bien; este último disuelve por medio del calor cerca de la cuarta parte de su peso. El ácido clorohídrico hirviendo le disuelve un poco y le deja cristalizar por el enfriamiento en forma de hojas de helecho.

El cloro parece que no le ataca aun ayudado del calor; el bromo le descompone, dando origen á un nuevo ácido derivado por sustitucion.

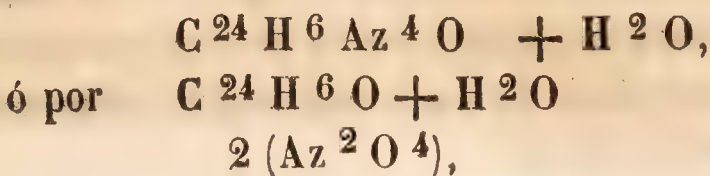
El ácido nítrico hirviendo le descompone rápidamente, produciendo ácido pírico en presencia del hidrógeno naciente obtenido por el ácido sulfúrico y el zinc; se disuelve poco á poco, y el licor adquiere un color rosado. Vertiendo un exceso de amoniaco pasa al color verde sin producir ningun precipitado.

Bajo la influencia de la barita y del sulfato de protóxido de hierro suministra una sal roja probablemente formada de un cuerpo análogo al ácido nitrohemático.

El ácido cristalizado contiene:

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|--------|
| C ²⁴ . | | 917,2 | 39,53 |
| H ⁸ . | | 50,0 | 2,15 |
| Az ⁴ . | | 354,1 | 15,20 |
| O ¹⁰ . | | 1000,0 | 43,12 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 2321,3 | 100,00 |

Esta composicion se puede representar por la fórmula siguiente:



donde se advierte que al trasformarse el alcohol fénico en ácido nitrofenísico ha cambiado dos equivalentes de hidrógeno por otros dos de ácido hipoazótico.

Nitrofenesatos. Estos son amarillos ó naranjados; la mayor parte solubles en el agua y cristalizables. Sus disoluciones coloran fuertemente los tejidos celulares en amarillo. Detonan á una temperatura algunos grados inferior del punto de fusion del plomo. Calentándolos en vasos cerrados se descompone con desprendimiento de luz. Los ácidos nítrico, clorohídrico y sulfúrico separan al ácido nitrofenésico. Se los prepara directamente; el de plomo puede obtenerse por doble descomposicion.

3886. *Acido nitrofenísico (pítrico).* Hace mucho tiempo que se conoce bajo el nombre de amargo de Welter, de ácido amargo, de ácido carbazótico, de ácido nitropítrico y de ácido pítrico, un compuesto que pertenece muy claramente á esta série: este es el ácido nitrofenísico.

Este ácido se forma siempre que se hace obrar el ácido nítrico en gran exceso sobre la lana, la seda y en general sobre las materias animales. La accion del mismo ácido sobre el índigo le produce tambien en gran cantidad. Pero no se necesita que obre sobre una materia azotada, porque la salicina le produce en gran cantidad muy puro; lo mismo se verifica con la cumarina.

Yo he dado á conocer la composicion de este ácido, pero á M. Laurent pertenece el honor de haber descubierto su verdadera fórmula racional.

Este descubrimiento es muy importante; porque la grande estabilidad del ácido pítrico le hace susceptible de producirse en muchas ocasiones, y es esencial poder desenvolver en todos los casos su origen.

La salicina y el alcohol fénico dan este compuesto en tan grande abundancia, que se renunciará en lo sucesivo á su preparacion por el índigo, como se prescribia otras veces. Para obtenerle se pueden reunir todas las aguas madres de la preparacion del nitrofenesato de amoniaco y descomponerlas por el ácido nítrico. El precipitado que se forma se reúne á las materias resinosas que se originan en la produccion del ácido nitrofenésico; despues se vierte ácido nítrico ordinario, y el todo se eleva á la temperatura de la ebullicion.

Para purificar el ácido pícrico que se ha formado, se le convierte en sal amoniacal que se hace disolver en el alcohol hirviendo. Por el enfriamiento se obtienen hermosas agujas de nitrofenisato de amoniaco; este se descompone en seguida por el ácido nítrico para obtener el ácido pícrico.

Para obtenerle por medio de la salicina basta hacer hervir 100 gramas de esta sustancia con el ácido nítrico del comercio. Al dia siguiente el ácido pícrico se encuentra cristalizado en hermosas láminas incoloras de muchos centímetros de longitud.

Preparándole por medio del alcohol fénico se presenta el ácido pícrico bajo la forma de láminas rectangulares muy prolongadas, cuyos dos pequeños lados se encuentran reemplazados por otras cuatro líneas cuando cristaliza en el agua. En el alcohol y en el eter cristaliza en forma de láminas anchas como las precedentes. Por una evaporacion lenta se obtienen unos cristales de una claridad perfecta y de una pulgada de longitud; estos son unos prismas rectos de seis caras, las bases estan reemplazadas por las cúspides de un octaedro de base romba.

Su sabor es muy amargo; enrojece el color azul del tornasol. Sometido á la accion del fuego se funde; despues se

volatiliza en parte, á menos que no se esponga repentinamente á un calor fuerte, porque entonces deja despues de haber ardido con una llama amarilla, un residuo carbonoso. Se le puede fundir con el iodo ó en una atmósfera de cloro sin que esperimente alteracion. El ácido sulfúrico concentrado le disuelve sin descomponerle por medio del calor. No se altera por el ácido azótico, por el ácido clorohídrico ó el agua régia bien sea en frio, bien por medio del calor. Hirviendo con una disolucion alcalina concentrada se descompone por el contrario fácilmente, y produce una sal de un color rojo intenso que presenta semejanza con el croconato de potasa.

Tambien se descompone cuando despues de haberle mezclado íntimamente con el sulfato de protóxido de hierro se hace digerir el todo con el agua y con el nitrato de barita. El hierro se peróxida á espensas de una parte del oxígeno y del ácido pícrico, y origina por otra parte un ácido nuevo; este ácido, que M. Liebig ha llamado nitrohemático, entra en combinacion con la barita y produce una sal soluble que colora al licor en rojo de sangre.

Nitrofenisatos (picratos). El ácido pícrico produce la mayor parte de las sales amarillas y cristalizables. Calentando con rapidez los picratos, sobre todo los que tienen por base un álcali, hacen esplosion con una violencia estremada. El picrato de plomo detona por el choque. Los de plata y de mercurio arden produciendo ruido y esparciendo una luz muy viva; pero la detonacion que producen no es tan fuerte como la que acompaña á la combustion de las sales precedentes.

Picrato de potasa. Esta sal cristaliza en prismas rectos de base romba, cuyos ángulos son de 110,40 y de 69,10; esta sal es anhidra y contiene unos equivalentes iguales de ácido y de base, á saber:

| | | |
|-----------------|-------|--------|
| Acido. | 2773 | 82,49 |
| Potasa. | 590 | 17,51 |
| | — — — | — — — |
| | 3363 | 100,00 |

Picrato de sosa. Esta sal cristaliza en agujas de un amarillo claro, que tienen el aspecto de la seda y que se disuelven en 20 á 24 partes de agua á 45°.

Picrato de barita. Este cristaliza en prismas oblicuos de base retangular. Esta sal contiene 6 átomos de agua; pierde cuatro en el vacío seco y los otros dos á una temperatura de 450°. La composición de estas sales está, pues, espresada por las fórmulas:

| | |
|--------------------------------------|--|
| La sal anhidra. | $C^{24} H^4 Az^6 O^{13}, Ba O.$ |
| La sal desecada en el vacío. | $C^{24} H^4 Az^6 O^{13}, Ba O + 2 Ag.$ |
| La sal cristalizada. | $C^{24} H^4 Az^6 O^{13}, Ba O + 6 Ag.$ |

Picrato de plata. Esta sal retiene un átomo de agua. Su composición está espresada en centésimas por :

| | | |
|-------------------------|-------|--------|
| Acido. | 2773 | 63,83 |
| Oxido de plata. | 1451 | 31,69 |
| Agua. | 112 | 4,48 |
| | — — — | — — — |
| | 4336 | 100,00 |

Picrato de plomo sesquibásico. Vertiendo picrato de amoníaco hirviendo en una disolución dilatada hirviendo también de acetato de plomo, se obtiene una mezcla de dos sales : la

una de un color amarillo subido en pequeños cristales que se deposita la primera; y la otra de amarillo claro, brillante, cristalizada en láminas largas y que se deposita despues. Todavía se puede separar esta última por la agitacion con el agua y por la desecacion. Su forma es la de un prisma oblicuo de base rectangular; detona por el choque. Esta sal está compuesta, como sigue, en centésimos :

| | | |
|----------------------------------|-------|--------|
| 2 at. de ácido. | 5546 | 55,40 |
| 3 at. de óxido de plomo. | 4182 | 41,56 |
| 3 at. de agua. | 337 | 3,34 |
| | ----- | ----- |
| | 40065 | 100,00 |

Picrato de plomo bibásico. Esta es la sal amarilla subida que está mezclada con la precedente; examinada al microscópio presenta pequeñas tablas, que son unos rombos ó unos paralelógramos oblicuángulos. Detona con mayor fuerza que la precedente por el choque, y está compuesta de :

| | | |
|-------------------------------|-------|-------|
| 4 at. ácido. | 2773 | 49,0 |
| 2 at. óxido de plomo. | 2788 | 49,4 |
| 4 at. agua. | 412 | 4,9 |
| | ----- | ----- |
| | 5673 | 100,0 |

Picrato de plomo con cinco átomos de base. Esta sal se obtiene vertiendo el picrato de amoniaco con esceso de base en una disolucion hirviendo y dilatada de acetato de plomo. Es pulverulento, amarillo subido semejante al precedente y contiene :

| | | |
|-------------------------------|------|---------|
| 4 at. ácido. | 2773 | 28,5 |
| 5 at. óxido de plomo. | 6970 | 71,5 |
| | — — | — — — — |
| | 9743 | 100,0 |

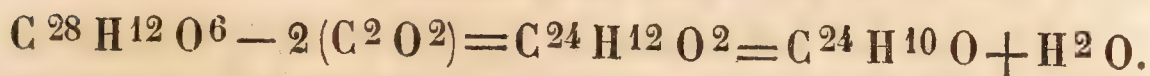
3887. En resúmen, la fenila produce, pues, la série siguiente :

| | |
|------------------------------|--|
| Alcohol fénico. | $C^{24} H^{10} O + H^2 O$ |
| Fenilato de potasa. | $C^{24} H^{10} O + KO$ |
| Acido clorofenésico. | $C^{24} H^6 O + H^2 O$ Cl^4 |
| Acido clorofenísico. | $C^{24} H^4 O + H^2 O$ Cl^6 |
| Acido bromofenísico. | $C^{24} H^4 O + H^2 O$ Br^6 |
| Acido nitrofenésico. | $C^{24} H^6 O + H^2 O$ $2 (Az^2 O^4)$ |
| Acido nitrofenísico. | $C^{24} H^4 O + H^2 O$ $3 (Az^2 O^4)$ |
| Acido sulfofénico. | $C^{24} H^{10} O + H^2 O + 2 SO^3$ |

Ahora puede preguntarse de dónde se deriva el hidrato de fenila. Al principio de este artículo hemos visto que este compuesto era uno de los productos de la destilacion de la brea de la hulla; pero esta reaccion es muy oscura y no nos aclara en nada su formacion.

Los recientes esperimentos de M. Gerhardt establecen por el contrario una reaccion sencilla entre la série de la fenila y la de la salicila. En efecto, si se supone que el ácido

salicílico pierde dos equivalentes de ácido carbónico bajo la influencia simultánea del calor y de una base, quedará el hidrato de fenila :



CAPITULO IV.

Vamos á estudiar en este capítulo una série de compuestos numerosos que la naturaleza nos ofrece formados, ó que toman origen bajo la influencia de unas reacciones químicas bien determinadas, y de las cuales puede considerarse como el tipo á la aldehida: así es como colocaremos al aceite de almendras amargas, del cual ya hemos hablado. Al lado de este producto notable figurarán las esencias de canela y de comino, que presentan con él analogías tan admirables, así como algunos otros compuestos, cuyo estudio adquiere todos los dias un nuevo interés.

ESENCIA DE COMINO.

CAHOURS Y GERHARDT, *An. de quim. y de fís., tercera série*, tom. I, pag. 60.

3888. La esencia de comino que se encuentra en el comercio, se estrae del grano del comino (*cominum cymimum*) por una simple destilacion con el agua. De esta manera se obtiene cantidad bastante abundante y presenta un olor de comino muy desagradable; su sabor es estremadamente acre, como el de todos los aceites esenciales; irrita vivamente el paladar. Posee ordinariamente una tinta amarilla, que es

tanto mas subida cuanto mas tiempo ha permanecido la esencia en contacto con el aire. Esta coloracion es debida á la presencia de una resina que se forma por la accion del oxígeno sobre uno de los principios de la esencia.

La accion del aire determina igualmente en la esencia la formacion de un ácido particular que describiremos mas adelante; así, enrojece siempre un poco el color azul del tornasol.

Su punto de ebullicion no es constante; empieza á hervir hácia los 170° ; pero el termómetro asciende rápidamente, hasta los 230 . Este no es por lo tanto un producto homogéneo. Para convencerse de ello, bastará analizar los productos obtenidos por la destilacion á diferentes temperaturas. En efecto, si se funde un poco de potasa cáustica en una retorta cuya tubuladura, atravesada por un pequeño tubo afilado, deja paso libre al líquido, cada gota de esencia que se haga caer, se solidificará, encontrando el álcali, al mismo tiempo que un aceite incoloro de un olor de limon, se vendrá á condensar al recipiente que está adaptado á la retorta.

Este aceite, que solo contiene carbono é hidrógeno, pre-existe en la esencia; se obtiene en mas ó menos cantidad, segun que se someten en este tratamiento las primeras porciones, ó las medias de la destilacion de la esencia; las últimas no suministran ninguna cantidad.

El aceite oxigenado, que la potasa ha convertido en ácido cumínico, forma el punto de partida de una série de compuestos muy interesantes, y presenta una gran analogía con la esencia de almendras amargas; este es el cuminol.

En cuanto al hidrógeno carbonado que le acompaña y que forma cerca de la tercera parte del peso de la esencia, es la cimena, de la cual ya hemos hablado. El aceite esencial

de comino preexiste en el grano de este nombre, y sobre todo en el pericarpo.

CUMINOL.

3889. Para obtener este cuerpo en el estado de pureza perfecto se destila la esencia de comino en un baño de aceite caliente á 200°. La cimena hirviendo á los 165° pasa en su totalidad al recipiente, arrastrando consigo una gran parte de cuminol que es imposible separar completamente de ella por una nueva destilacion. El residuo solo contiene cuminol si la operacion ha sido bien conducida y la temperatura se ha sostenido durante todo el tiempo al grado que hemos indicado. Se le destila con rapidez en una corriente de ácido carbónico y se recoge el producto en un frasco que tapa bien.

La alteracion del cuminol hace indispensables estas precauciones. El producto seco sobre el cloruro de calcio y quemado con el óxido de cobre produce los resultados siguientes:

| | | | |
|-------|-----------|------|--------|
| C 40. | | 1500 | 81,08 |
| H 24. | | 150 | 8,11 |
| O 2. | | 200 | 10,81 |
| | | --- | --- |
| | | 1850 | 100,00 |

Si para examinar esta composicion se toma la densidad del vapor del cuminol, se encuentra que es igual á 5,24. El cálculo dará 5,09. El número hallado por el experimento es un poco subido, pero esto proviene evidentemente de que la sustancia se altera un poco en la temperatura elevada.

El cuminol es un líquido incoloro, ligeramente amarillento

de un olor de comino muy fuerte y persistente, y de un sabor acre y abrasador. Mancha el papel, como todos los aceites esenciales. Su punto de ebullicion es á 220°.

Al abrigo del aire se destila sin alteracion, sobre todo si se opera con rapidez; pero cuando se mantiene mucho tiempo al contacto del aire se colora, resinificándose en parte. Al mismo tiempo se hace ácido.

Atrae el oxígeno á la temperatura ordinaria, y se acidifica particularmente en presencia de la humedad.

La trasformacion del cuminol en ácido cumínico es mucho mas rápida cuando se hace intervenir al mismo tiempo una base con la cual pueda combinarse este ácido. Así, haciendo hervir al cuminol con una disolucion de potasa, ó mejor todavía haciéndole caer gota á gota sobre la potasa en fusion, se le convierte instantáneamente en cuminato de potasa. La formacion de este cuerpo está acompañada de un desprendimiento de hidrógeno.

Una mezcla de nicronato de potasa y de ácido sulfúrico concentrado trasforma igualmente al cuminol en ácido cumínico.

El cloro húmedo obra lo mismo; cuando está seco origina un producto derivado por sustitucion del mismo tipo, que puede igualmente cambiarse en ácido cumínico por la accion del agua. El bromo se conduce con el cuminol de la misma manera que el cloro.

En fin, el ácido nítrico es mas variable con este cuerpo, segun su grado de concentracion y la temperatura á que se opera. Así, cuando se emplea ácido humeante y solo se añade por gotas, evitando toda produccion de calor y aguardando cada vez á que desaparezca la coloracion morena de la mezcla se producen al cabo de algun tiempo, abandonando la mezcla

á sí misma, unos cristales de ácido cumínico perfectamente blancos. Operando por el contrario en caliente, aún con un ácido de menor concentracion, se obtiene una gran cantidad de resina, así como un ácido particular, que parece análogo al ácido nítrico benzóico.

El ácido sulfúrico concentrado le comunica una tinta roja subida; el agua añadida á la mezcla separa una mas biscoza y de color sucio. Empleando ácido Nordhausen y evitando toda elevacion de temperatura, no se puede llegar á preparar un ácido vínico del género del que M. Mitscherlich ha obtenido con la esencia de almendras amargas. El cuminol se disuelve perfectamente; pero el agua separa de la mezcla una masa morena y breosa.

El amoniaco seco, puesto en contacto con el cuminol durante cierto tiempo, origina un cuerpo blanco que todavía no se ha examinado suficientemente. Por último, el cuminol, bajo la influencia del cianuro de potasio y de la potasa disuelta en el alcohol, da un producto que es probablemente análogo á la benzoina.

ÁCIDO CUMINICO.

3890. El mejor modo de preparar este ácido consiste en hacer fundir potasa en una retorta á cuya tubuladura se adapta un pequeño tubo afilado. Cuando el álcali está en fusion se hace caer gota á gota la esencia de comino. Esta se solidifica inmediatamente, cada gota que encuentra á la potasa se enrojece, y blanquea bien pronto despues, si la esencia está pura. La cimena no es atacada y se destila.

Esta trasformacion del cuminol es tan rápida, que se puede fácilmente preparar un kilógrama de ácido cumínico

en menos de una hora, sobre todo si no se tiene por objeto el recoger la cimena; porque entonces se puede hacer la operacion sin inconveniente en una cápsula, lo cual abrevia el tiempo considerablemente. Estando descompuesta toda la esencia, se disuelve la masa en el agua y se separa con una pipeta la pequeña cantidad de cimena que no se volatiliza y que sobrenada en el líquido. En seguida se añade un ligero exceso de ácido nítrico débil que precipita todo el ácido cumínico en el estado de copos blancos ó amarillentos, segun la pureza de la esencia que se ha empleado. El precipitado se hecha sobre un filtro, y despues de haberle lavado convenientemente se le calienta en una cápsula. De esta manera el ácido entra en fusion y queda purgado de la mayor parte del agua que adhiere á él; se trasforma en masa por el enfriamiento, y el agua se puede decantar fácilmente. Si no se ha empleado el cuminol puro, el producto contiene siempre un poco de resina; entonces para purificarle basta solo destilarle y hacerle cristalizar en alcohol.

El ácido cumínico se presenta bajo la forma de tablas prismáticas. Su sabor es decididamente ácido; su olor, aunque débil, recuerda al de las chinches.

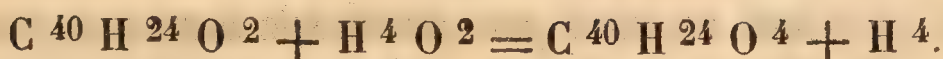
Entra en fusion á 92°; sobrenada en el agua hirviendo bajo la forma de un aceite incoloro, que se concreta por el enfriamiento; su punto de ebullicion no llega á 250°, pero el ácido se volatiliza mucho antes de esta temperatura cuando se le hace hervir con el agua; su vapor es ácido y sofocante.

Se sublima fácilmente y sin alteracion, produciendo unas agujas que tienen muchas veces mas de una pulgada de longitud si la operacion se ha conducido con la lentitud conveniente.

El ácido sublimado y el ácido cristalizado en el alcohol presentan la misma composicion. Contiene :

| | | | |
|-------|-----------|--------|--------|
| C 40. | | 1500,0 | 73,17 |
| H 24. | | 150,0 | 7,32 |
| O 4. | | 400,0 | 19,51 |
| | | ----- | ----- |
| | | 2050,0 | 100,00 |

Comparando la composicion del ácido cumínico con la del cuminol, se advierte que por la accion de la potasa hidratada sobre este último, el agua se descompone y su oxígeno se une á los elementos del cuminol, mientras que su hidrógeno queda en libertad :



El ácido cumínico es casi insoluble en el agua fria; el agua hirviendo disuelve una pequeña cantidad que se precipita por el enfriamiento. En el agua acidulada se disuelve mejor, de manera que en su preparacion es necesario evitar el empleo de un exceso demasiado grande de ácido nítrico.

El alcohol y el eter le disuelven con facilidad y le abandonan por la evaporacion bajo la forma cristalizada.

El ácido sulfúrico concentrado le disuelve sin colorearse. Esta reacción puede tambien servir para reconocer si el ácido cumínico está puro. En el estado impuro, tal cual se obtiene por la destilacion, retiene siempre una pequeña cantidad de una materia oleosa que se enrojece por el ácido sulfúrico

concentrado, de manera que es muy fácil reconocer su presencia.

El ácido nítrico humeante en ebullicion ataca al ácido cumínico; se produce probablemente un ácido azotado análogo al ácido nitro-benzóico.

Sometido á la destilacion seca con un exceso de barita cáustica, el ácido cumínico se descompone en ácido carbónico que permanece en combinacion con la base; y en un hidrógeno carbonado al cual los señores Gerhardt y Cahours handado el nombre de *cumena*.

Cuminatos. El ácido cumínico es un ácido bastante poderoso; es tan enérgico como el ácido benzóico.

Su disolucion descompone dos carbonatos.

Con los óxidos metálicos produce unas sales bien caracterizadas que se obtienen, ya directamente, ya por doble descomposicion.

El cuminato de barita se obtiene en lentejuelas nacaradas de una blancura brillante, descomponiendo el nitrato de barita por una disolucion de ácido cumínico. Si se opera en caliente con una disolucion concentrada, la sal se precipita inmediatamente atravesando el filtro en forma de cristales que cambien de color; este cuerpo está compuesto de :

| | | | |
|-------|-----------|--------|--------|
| C 40. | | 1500,0 | 51,82 |
| H 22. | | 137,5 | 4,75 |
| Ba. | | 856,8 | 29,61 |
| O 4. | | 400,0 | 13,82 |
| | | ----- | ----- |
| | | 2894,3 | 100,00 |

El cuminato de barita posee un sabor muy amargo; se disuelve fácilmente en el alcohol.

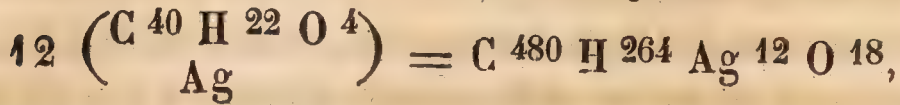
Añadiendo nitrato de plata á una disolucion de cuminato, de amoniaco, se obtiene un precipitado blanco condensado, que se ennegrece rápidamente por la accion de la luz: este es el cuminato de plata que está compuesto de :

| | | | |
|-------|-----------|--------|--------|
| C 40. | | 1500,0 | 44,36 |
| H 22. | | 137,5 | 4,05 |
| Ag. | | 1351,6 | 39,88 |
| O 4. | | 400,0 | 11,11 |
| | | ----- | ----- |
| | | 3389,1 | 100,00 |

Cuando se somete el cuminato de plata á la destilacion seca, se descompone en ácido cumínico, en ácido carbónico, en protocarburo de plata y en carbon; en esta reaccion no se produce ningun gas inflamable.

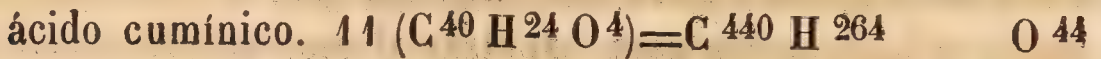
Todo el hidrógeno de la sal de plata se encuentra en el ácido cumínico que se destila. Luego conteniendo este último doce equivalentes de hidrógeno, mientras que el cuminato de plata solo contiene once, es evidente que doce equivalentes de cuminato de plata solo podrán dar once equivalentes de ácido cumínico. El exceso de oxígeno se desprende bajo la forma de ácido carbónico, y el carbon escedente queda, bien sea en el estado de protocarburo de plata, bien en el estado libre. La ecuacion siguiente da perfectamente cuenta de esta reaccion :

12 equivalentes de cuminato de plata

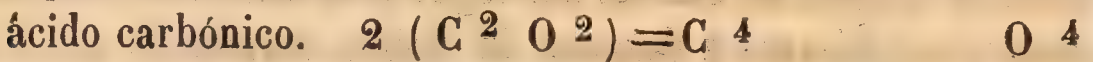


producen :

11 equivalentes de

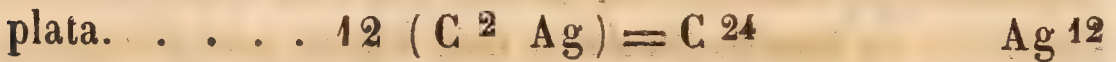


2 equivalentes de

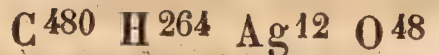


12 equivalentes de

protocarburo de



6 equivalentes de



Los productos que se recogen se encuentran sensiblemente en las relaciones indicadas anteriormente. No dejaremos de recomendar á los químicos el estudio de las reacciones de esta naturaleza; ellos pueden ciertamente enseñarnos cuál es la verdadera constitucion de las moléculas de los cuerpos. No será imposible que la verdadera molécula del cuminato de plata esté formada por 12 átomos lo menos del cuminato admitido por los químicos.

Cuminato de potasa. Esta es una sal delicuescente que no se obtiene bajo la forma regular.

Cuminato de amoniaco. Preparada directamente esta sal por el ácido cumínico y el amoniaco cáustico, se presenta bajo la forma de penachos pronunciados que se deslustran por el aire, perdiendo probablemente amoniaco y trasformándose en sal ácida.

ETER CUMINICO.

3894. Para preparar este cuerpo se satura por el gas hidrocórico una disolucion de ácido cumínico en el alcohol anhidro. Así que cesa la absorcion del gas, se calienta el líquido al baño maría para espulsar al eter hidrocórico, así como al alcohol en esceso. En seguida se destila el residuo á fuego descubierto, y despues de haber lavado el producto con el carbonato de sosa se rectifica sobre el masicot. Preparado de esta manera se presenta el eter cumínico bajo la forma de un líquido incoloro, mas ligero que el agua y de un olor muy agradable de manzanas de reinette.

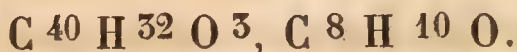
Hierve á 240°; su vapor se inflama fácilmente y arde con una llama azulada.

Es insoluble en el agua, y se disuelve en todas proporciones en el alcohol y en el eter.

Calentándole con una disolucion acuosa de potasa regenera al alcohol y al ácido cumínico. Su composicion es de:

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|--------|
| C 48. | | 1800,0 | 75,00 |
| H ³² . | | 200,0 | 8,33 |
| O 4. | | 400,0 | 16,67 |
| | | ----- | ----- |
| | | 2400,0 | 100,00 |

fórmula que se representa de una manera racional por:



La densidad del vapor del eter cumínico, comparada con

la del aire, es igual á 6,65. El cálculo dará 6,58. El eter cumínico presenta, pues, el mismo método de condensacion que el eter benzóico, con el cual se le confundirá fácilmente; su indicio de refraccion es 1,504, y el de este último eter de 1,511.

3892. *Potasio-cuminol.* En el cuminol, un pedazo de potasa cáustica bien seco, de manera que se cubra enteramente de líquido, y se le caliente suavemente sin hacerle hervir, se produce al rededor del fragmento de potasa una vejetacion de un aspecto gelatinoso y se la vé engruesarse. Esta especie de coliflor se separa fácilmente de lo restante de la potasa que el líquido no ha podido atacar. Este producto se exprime entre dos hojas de papel sin cola, y disolviéndole en el agua se descompone en cuminol que sobrenada, y en potasa que queda en disolucion. Sin embargo, se advierte que esta contiene al mismo tiempo una gran cantidad de ácido cumínico, que los ácidos precipitan en el estado de copos blancos y cristalinos.

Esta produccion de ácido cumínico se esplica por la accion de la potasa sobre el cuminol, que forma desde luego un cuerpo dotado de la composicion :



K.

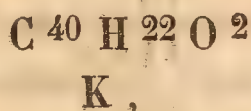
Este es análogo al saliciluro de potasio, y se oxida al aire trasformándose en cuminato de potasa :



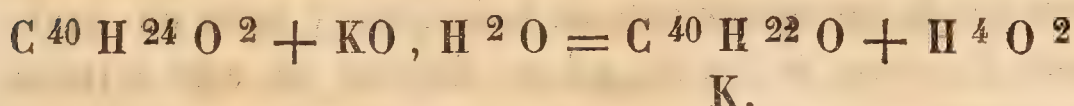
K.

El potasio obra poco sobre el cuminol frio; se deslustra siempre y se advierte que salen del fondo del líquido unas pequeñas burbujas de gas; pero así que se calienta el líquido ligeramente, se manifiesta una reacción violenta con desprendimiento abundante de hidrógeno; el líquido se inflama si no se tiene cuidado de operar en un balón de cuello largo. Cuando el potasio se encuentra en ligero exceso con respecto al cuminol, este se solidifica enteramente, produciendo una masa gelatinosa que el agua descompone en cuminol y en potasa. El aire la convierte en cuminato de potasa con bastante rapidez.

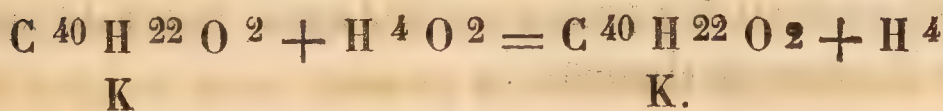
Una vez establecida la existencia del *potasio cuminol* :



se deben admitir dos períodos distintos en la formación del ácido cumínico por la acción de la potasa sobre el cuminol. En el primero se tiene :



En el segundo período se encuentra :



3893. *Cloro-cuminol*. Cuando se hace pasar á la luz difusa cloro seco sobre el cuminol, igualmente seco, el gas es absorbido al mismo tiempo que se desprende del ácido

hidroclórico. El líquido se colora desde luego en rojo calentándose, pero despues pierde poco á poco esta tinta.

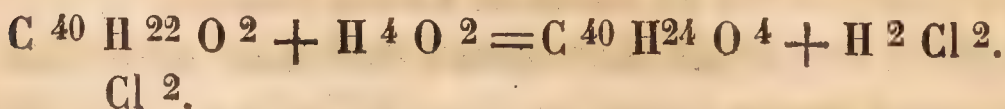
Espulsando en seguida por una corriente de ácido carbónico seco el exceso de cloro y de ácido clorohídrico disuelto en este producto, se obtiene un líquido amarillento mas pesado que el agua y de un olor muy fuerte.

Cuando está recién preparado es casi incoloro, pero se enrojece poco á poco enturbiándose ligeramente y dejando desprender abundantes vapores de ácido hidroclórico; este cuerpo contiene:

| | | | | | |
|------|---|---|---|--------|--------|
| C 40 | . | . | . | 1501,0 | 65,79 |
| H 22 | . | . | . | 137,5 | 6,03 |
| Cl 2 | . | . | . | 442,6 | 19,41 |
| O 2 | . | . | . | 200,0 | 8,77 |
| | | | | ----- | ----- |
| | | | | 2280,1 | 100,00 |

El cuminol bajo la influencia del cloro seco y á la luz difusa pierde un equivalente de hidrógeno y gana un equivalente de cloro; la luz del sol no detiene en este término esta composicion.

Cuando se hace hervir algunos instantes el cloro-cuminol con una legía de potasa, se disuelve enteramente y produce un cuminato de potasa mezclado con cloruro de potasio, segun la ecuacion siguiente:



El agua efectúa por sí misma esta descomposición, pero con mayor lentitud.

A pesar de la facilidad con que el cloro-cuminol se acidifica, no se ha podido obtener la producción del éter cumínico por el auxilio del cloro-cuminol y del alcohol anhidro. No se obtiene mejor éxito haciendo obrar el amoniaco seco sobre el cloro-cuminol para obtener la cumínámid.

El ácido sulfúrico concentrado disuelve al cloro-cuminol, colorándose en rojo carmesí y desprendiendo vapores de ácido hidrocórico. Abandonando la mezcla al aire se advierten después de algunos instantes unos cristales de ácido cumínico.

3894. *Bromo-cuminol.* El bromo se conduce absolutamente de la misma manera, bien sea en el estado seco bien en el estado húmedo. En el primer caso se produce bromo-cuminol, aceite mas pesado que el agua, y que se descompone con la misma facilidad que el cuerpo clorado correspondiente, en ácido bromohídrico y en ácido cúmico. Empleando bromo húmedo se forma además cierta cantidad de ácido cumínico.

CUMENA.

3895. Sometiendo á la destilación seca una mezcla íntima de 6 partes de ácido cumínico cristalizado y 24 partes de barita cáustica, se obtiene un líquido perfectamente incoloro y el residuo no se humedece; este líquido contiene carbonato de barita con un exceso de barita cáustica.

Ninguna ventaja se encuentra en destilar mucha cantidad de ácido á la vez.

La cumena es perfectamente incolora y posee un olor

suave muy agradable, que se asemeja mucho al de la bencena. Refracta considerablemente la luz; es volátil y se destila sin alteracion. Su punto de ebullicion es constantemente á 144°. Contiene:

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|-------|
| C ³⁶ . | | 1350,0 | 90,0 |
| H ²⁴ . | | 450,0 | 10,0 |
| | | 1500,0 | 100,0 |

Este resultado está completamente confirmado por la densidad del vapor de la cumena, que es igual á 3,96. Segun la fórmula C³⁶ H²⁴, se tendrá 4,12.

Representando el ácido cumínico por C⁴⁰ H²⁴ O⁴, se observa, pues, que C⁴ O⁴, es decir, dos equivalentes de ácido carbónico, son retenidos por la barita, mientras que C³⁶ H²⁴ se desprenden.



La cumena es insoluble en el agua, muy soluble por el contrario en el alcohol, el eter, el espíritu de leña y los aceites esenciales. La potasa, bien sea disuelta en el agua ó en el alcohol, bien en el estado de fusion, no tiene accion sobre esta sustancia.

El ácido nítrico no la altera en frio; en caliente, cuando está concentrado, produce un aceite mas pesado que el agua y que parece tener analogía con la nitrobencena. Prolongando la ebullicion con el ácido nítrico bien concentrado, se obtiene un ácido particular cristalino, que se disuelve muy

bien en la potasa cáustica, y que se precipita por los ácidos mas fuertes.

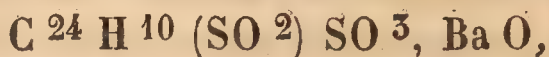
Acido sulfo-cuménico. Con el ácido sulfúrico humeante y la cumena se obtiene un ácido particular.

Para prepararle se pone en un vaso una parte de cumena y dos de ácido sulfúrico de Nordhausen aproximadamente; despues se agita el todo hasta que la cumena se haya disuelto completamente en el ácido. Esta disolucion es de un pardo subido. Si se vierte en ella cuatro veces su volúmen al poco mas ó menos de agua, la coloracion desaparece completamente. En seguida se satura el líquido por el carbonato de barita en polvo, se le filtra y se le evapora á un calor suave. La disolucion suministra por el enfriamiento unos cristales de sulfo-cuminato de barita. Se trasforma en masa si está bastante concentrada. Las aguas madres son perfectamente incoloras y producen la misma sal.

El sulfo-cumenato de barita obtenido por este medio se presenta en forma de láminas nacaradas de un brillo análogo al de las escamas de pescado. Desecando esta sal á 100° está compuesta de :

| | | |
|-------|--------|--------|
| C 36. | 4350,0 | 40,33 |
| H 22. | 437,5 | 4,10 |
| S 2. | 402,3 | 12,02 |
| Ba. | 856,8 | 25,64 |
| O 6. | 600,0 | 17,91 |
| | <hr/> | |
| | 3346,6 | 100,00 |

La composición del sulfo-cumenato de barita es, pues, análoga á la del sulfo-bencenato de la misma base :



es decir, que representa la cumena, en la cual un equivalente de hidrógeno está reemplazado por SO^2 , y que se encuentra unido á un equivalente de sulfato de barita.

El sulfo-cumenato de barita es muy soluble en el agua, y mejor en caliente que en frio: se disuelve igualmente en el alcohol y en el eter.

Las otras sales de ácido sulfo-cuménico son tambien muy solubles; así, una disolución acuosa de sulfo-cumenato de barita no produce precipitado en las disoluciones de cloruro de calcio, de acetato de plomo, de bicloruro de mercurio, de cloruro de cobre, de cloruros de níquel, de bismuto, etc.

ESENCIA DE CANELA.

DUMAS Y PELIGOT, *An. de quim. y de fis.*, y *Repertorio de quim.*, tom. III, pag. 348.

MULDER, *Repertorio de quim.*, tom. III, pag. 4.

FREMY, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXX, pag. 487.

A. LAURENT, *Cuentas rendidas en sesion de la academia de ciencias*, año de 1840, 4.º de diciembre, pag. 531.

GERHARDT Y CAHOURS, *An. de quim. y de fis.*, *tercera série*, tom. I, pag. 60.

PLANTAMOUR, *Repertorio de quim.*, tom. VI, pag. 77.

3896. La extraordinaria importancia que las naciones comerciantes daban en otro tiempo á la cultura exclusiva de

la canela, ha debido dirigir despues las investigaciones de la química sobre esta materia. Nuestros conocimientos son muy limitados sobre todo lo concerniente á esta preciosa corteza, tanto bajo el punto de vista de su composicion, como bajo el de las propiedades de la sustancia aromática que contiene.

En el comercio se encuentran diversas variedades de canela y dos variedades de aceite de canela. Estas últimas son el aceite de canela de Ceylan y el de la China, que se obtienen una y otra por destilacion. Se sabe ademas que la raiz del canelero produce alcanfor ó un aceite que exhala su olor; que sus hojas producen un aceite volátil con olor de especia, y su fruto suministra una grasa odorífica; por último, se ha observado hace mucho tiempo que el agua de canela y el aceite de esta misma sustancia dejan depositar unos cristales que se han reconocido como formados por el ácido ciánico.

El aceite de canela de la China es de un amarillo pardo rojizo, de un olor desagradable, que recuerda el de la chinche; su valor es de 30 á 40 francos la libra.

El aceite de canela de Ceylan tiene un olor suave azucarado, que viene por el canal y bajo el sello de la compañía de las Indias. Este aceite es mucho mas estimado que el precedente, y se vende de 25 á 30 francos las 32 gramas.

El precio elevado de esta última variedad debe ser una garantía de pureza, y sin embargo contiene un poco de materia estraña, si la comparacion que hemos hecho de este aceite con el que hemos preparado, nos permite fijar nuestra opinion sobre este punto.

No pudiendo contar con la pureza del aceite del comercio, nos vemos obligados á prepararle sometiendo la

corteza de la canela á la destilacion con el agua salada. Aun en el caso mas favorable se obtiene tan poco aceite , que no se puede vender á menos de 2 ó 3 francos la grama : sucede muchas veces que sometiendo á la destilacion las cortezas de la canela, no producen ninguna cantidad de aceite.

Para obtener el aceite puro es necesario hacer eleccion de una escelente canela de la China , quebrantarla , dejarla doce horas en digestion en el agua saturada de sal, y someterla por último á una destilacion rápida á fuego descubierto. Se obtiene una agua lechosa que deja depositar el aceite; este se recoge y se pone á digerir con el cloruro de calcio ; de esta manera se le puede considerar como puro.

Abandonado á sí mismo y al contacto del aire el agua, que sobrenada en este aceite, se llena al cabo de algun tiempo de cristales de ácido ciánico en forma de agujas, ó en láminas de un volúmen bastante grande.

El aceite de canela se concreta casi al instante, y forma un verdadero nitrato cristalizado cuando se le pone en contacto con el ácido nítrico concentrado. Este fenómeno característico no se produce sino muy imperfectamente en los ácidos del comercio, bien sea de la China , bien de Ceylan. Solo á una baja temperatura , y algunas veces al cabo de ocho ó diez horas , es como se verifica la cristalizacion; mientras que el aceite puro se convierte en una masa cristalina dura, friable é incolora , los aceites del comercio suministran siempre un producto mantecoso en el cual los cristales se mezclan evidentemente con una sustancia oleaginosa fuertemente coloreada.

El aceite de canela se combina con el ácido clorohídrico gaseoso y seco; pero el aceite , aun el mas puro, toma en este caso una tinta verde subida que indica una alteracion.

Se combina fácilmente con el amoníaco, y forma un producto cristalizabile que se conserva al aire.

El oxígeno gaseoso es absorbido rápidamente por el aceite de canela, sobre todo cuando está húmedo, y al mismo tiempo se forma ácido ciánico.

Cuando se somete el aceite de canela á la acción del ácido nítrico caliente, se desenvuelve al instante un olor de almendras amargas muy fuerte; y cuando se ha terminado la acción del ácido se encuentra una gran cantidad de ácido benzóico en el residuo.

Si se hace hervir el aceite de canela con una disolución de cloruro de cal, se forma también una gran cantidad de ácido benzóico, ó mas bien de benzoato de cal. Bajo la influencia de una mezcla de ácido sulfúrico y de bicromato de potasa se convierte en ácidos acético y benzóico.

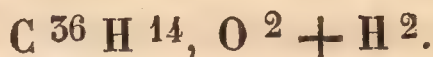
Cuando se calienta el aceite de canela con una disolución acuosa de potasa, parece que no experimenta alteración. Si contiene un poco de ácido ciánico, lo que sucede las mas veces, este ácido está saturado y no se observa ningun otro fenómeno; pero si se calienta el aceite de canela con el hidrato de potasa, se obtiene una gran cantidad de hidrógeno puro y se forma cianato de esta base; prolongando la acción se obtiene benzoato.

La acción del cloro sobre este aceite presenta fenómenos de grande interés: el cloro obra desde luego formando un cloruro de cinamida; pero apurando la acción del cloro en caliente se obtiene por último una sustancia cristalizada muy estable, el clorocianoso.

Este aceite presenta la composición siguiente:

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 36. | | 1377,3 | 82,4 |
| H 16. | | 400,0 | 5,9 |
| O 2. | | 200,0 | 12,0 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 1677,3 | 100,0 |

Considerando este aceite como un hidruro de cinamila, su fórmula racional será:



El aceite de canela del comercio está mezclado comúnmente con el carburo de hidrógeno que altera su composición. Esta circunstancia se reproduce muchas veces aun en los aceites que se obtienen por una destilación muy detenida; no resulta por lo tanto de un fraude. Hé aquí algunos análisis de algunos aceites impuros según M. Mulder:

| | Aceite de canela de Ceylan. | Idem de Java. | Idem de la China. | Idem de flores de Casia. | Idem de corteza de Casia. |
|------------|-----------------------------------|------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Carbono. . | 81,8 | 82,2 | 81,5 | 82 | 82 |
| Hidrógeno. | 6,9 | 7,1 | 7,1 | 7 | 7 |
| Oxígeno. . | 11,3 | 10,7 | 11,4 | 11 | 11 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100 | 100 |

Analizando el aceite de canela que proviene de la canela de Ceylan, y mejor todavía el que se obtiene haciendo obrar el

agua, sobre nitrato de aceite de canela cristalizado, hemos hallado M. Peligot y yo los resultados siguientes:

| | Aceite de ca- nela de Ceylan. | Aceite del nitrato. |
|--------------------|----------------------------------|------------------------|
| Carbono. | 82,0 | 81,8 |
| Hidrógeno. | 6,2 | 6,4 |
| Oxígeno. | 11,8 | 12,4 |
| | 100,0 | 100,0 |

Es necesario advertir, por último, que M. Fremy ha encontrado en disolución en la cinamina que ha extraído del bálsamo del Perú, un cuerpo cristalizado que posee exactamente la composición del hidruro de cinamila, que se convertirá en ácido cinámico con desprendimiento de hidrógeno por la potasa, y en cloruro de cinamila por el cloro.

ACCION DEL CLORO.

3897. Si se somete el aceite de canela à la acción del cloro, se observa al principio y operando en frío, que el aceite se calienta mucho y adquiere un color moreno; se desprende ácido hidrocórico; se espesa al momento y cesa la acción; pero calentándole suavemente se vé aparecer de nuevo al ácido hidrocórico. Elevando así sucesivamente la temperatura, se destila el aceite con lentitud en el vapor de cloro; este aceite pasa líquido y poco coloreado desde luego, mas despues adquiere un color amarillo. Por último, queda un residuo negro bastante abundante.

Al producto destilado se le puede someter de nuevo á la accion del cloro, hacerle hervir y destilarle enteramente muchas veces sin que quede ningun residuo.

Repitiendo cuatro ó cinco veces esta operacion, se llega á obtener un producto cristalizabile en largas agujas y enteramente volátil, que se trasforma en masa en los recipientes. Basta enjugarle sobre el papel sin cola para obtenerle puro; este es el clorocinoso.

Tratando el clorocinoso por el alcohol hirviendo que le disuelve, cristaliza por el enfriamiento en hermosas agujas blancas. Esponiéndole á un calor suave se funde y se sublima sin alterarse. El ácido sulfúrico concentrado é hirviendo no le altera; puede volatilizarse en una corriente de gas amoniac seco sin descomponerse. Este cuerpo contiene:

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 36. | | 1377,3 | 40,5 |
| H 8. | | 50,0 | 1,5 |
| Ch 8. | | 1770,5 | 52,1 |
| O 2. | | 200,0 | 5,9 |
| | | <hr/> | |
| | | 3397,8 | 100,0 |

En los primeros instantes de la accion del cloro sobre el aceite de canela se produce una sustancia, que todos nuestros esfuerzos no han podido llegar á separar de los productos accidentales que le acompañan: este es el cloruro de cina-mila, que coresponde al cloruro de benzóila.

Este producto parece que existe con abundancia á cierta época en el aceite tratado por el cloro, él es el que le da la propiedad de suministrar por la potasa una sal cristalizada, que trasforma los licores en masa cuando la disolucion de po-

tasa está bien concentrada. Esta propiedad desaparece á medida que la accion del cloro se prolonga, y no se la vuelve á encontrar en el clorocinoso.

La materia que mejor se conduce con la potasa es un licor enteramente incoloro, que se destila el primero; desde que por la accion del cloro el aceite de canela empieza á destilar, es inatacable por el ácido sulfúrico; pero apenas han pasado por él algunas gotas queda reemplazado por un aceite amarillento, que obra tambien sobre la potasa, aunque no con tanta energía, y que deja siempre un residuo oleaginoso que contiene cloro que se asemeja mucho al clorocinoso en su composicion.

3898. *Nitrato de aceite de canela.* Cuando se pone ácido nítrico concentrado en contacto con el aceite de canela puro y se agitan las materias, no tardan en combinarse; el aceite cristaliza y se trasforma en una masa formada de láminas amarillentas que se pueden escurrir sobre el papel sin cola. El agua destruye esta combinacion, y el aceite queda en libertad. Este aceite se descompone instantáneamente; se desprende gas nitroso y la materia se fluidifica, tomando el olor de las almendras amargas. El análisis del compuesto recientemente preparado suministra los resultados siguientes:

| | | |
|-------------------|-----------|-------|
| C ³⁶ . | | 55,8 |
| H ¹⁸ . | | 4,5 |
| Az ² . | | 7,2 |
| O ⁸ . | | 32,5 |
| | | <hr/> |
| | | 100,0 |

Resultados que convienen con la fórmula:

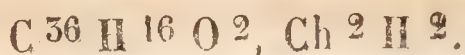


Se puede obtener este nitrato con el aceite de canela del comercio, ya sea de Ceylan, ya de la China, porque ambos se conducen de la misma manera. Uno y otro no cristalizan bajo la influencia del ácido nítrico sino al cabo de algunas horas, y jamás se trasforman en masa como el aceite puro.

Los aceites del comercio pueden servir en razon de esta propiedad para preparar el nitrato en hermosos cristales. Para obtenerlos basta colocar en una cápsula un poco plana ácido nítrico y aceite de canela de la China; al cabo de dos ó tres horas, sobre todo, cuando la temperatura es baja, se advierte formarse cristales largos transparentes en prismas oblicuos de base romboidal, que tienen muchas veces dos ó tres pulgas de longitud. Estos cristales pueden conservarse algunas horas bien escurridos; por el menor calor la humedad atmosférica y el contacto del papel sin cola los destruye inmediatamente; en el momento de la descomposicion la masa se calienta y deja muchas veces desprender el olor de las almendras amargas, que indica la formacion del hidruro de benzóila.

Tratados por el agua dejan depositar aceite de canela puro; porque este cristaliza instantáneamente por el ácido nítrico, y se trasformá en masa.

Hidroclorato de aceite de canela. El aceite de canela, puesto en contacto con el gas clorohídrico, absorbe uná gran cantidad de este gas, y toma una tinta verde al mismo tiempo que se espesa; dejando el aceite saturarse de ácido clorohídrico, se llega á producir un compuesto que parece definido y cuya composicion está representada por la fórmula:



AMONIACO Y ACEITE DE CANELA.

El aceite de canela forma una masa biscoza medio fluida con el amoniaco líquido; el gas amoniaco forma con el aceite una combinacion sólida, seca y susceptible de reducirse á polvo. Esta sustancia no se altera de ninguna manera por el aire ni se descompone por el agua; es soluble en el alcohol y el eter, y cristaliza en forma de penachos del aspecto de la seda por la evaporacion de estos disolventes. M. Laurent ha designado este producto bajo el nombre de cinidrámda, en razon de su analogía con la bencidrámida.

ACIDO CINAMICO.

3899. Hemos dado este nombre á la sustancia que muchos químicos han encontrado en las esencias añejas de canela. Esta se presenta en cristales gruesos amarillentos, que unos han confundido con el ácido benzóico, y otros con el succínico. M. Fremy ha hecho constar su presencia én el bálsamo de tolú y en el bálsamo del Perú líquido.

Este ácido se presenta en el estado impuro, en prismas voluminosos amarillentos que se disuelven en el agua hirviendo, de los cuales el ácido se deposita por el enfriamiento en forma de láminas nacaradas perfectamente incoloras. Como es poco soluble aun en caliente, es necesario apurar el producto impuro por nuevas cantidades de agua hirviendo, mientras se forme un depósito cristalino por el enfriamiento; el ácido es tan poco soluble en frio, que no se pierde casi nada en este tratamiento, que tiene por objeto sobre todo el separar el aceite de que siempre está impregnado y que queda sobre el filtro.

El ácido cinámico contiene :

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 36. | | 4377,3 | 73,4 |
| H 16. | | 400,0 | 5,3 |
| O 4. | | 400,0 | 21,3 |
| | | <hr/> | |
| | | 4877,3 | 100,0 |

En el estado anhidro contiene :

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 36. | | 4377,3 | 78,0 |
| H 14. | | 87,5 | 4,9 |
| O 3. | | 300,0 | 17,1 |
| | | <hr/> | |
| | | 4764,8 | 100,0 |

Comparando la fórmula del aceite de canela $C^{36} H^{16} O^2$ á la del ácido cinámico hidratado $C^{36} H^{16} O^4$, se advierte en seguida que este ácido se forma por una simple oxidacion. El ácido cinámico es incoloro, entra en fusion á 120° , y hierve á 293° bajo la presión de 0,755. Se destila perfectamente sin dejar ningun residuo; calentándole con lentitud se sublima en lentejuelas brillantes, que se asemejan mucho á las que suministra el ácido benzóico colocado en las mismas condiciones. Su vapor, como el de este último ácido, exhala un olor picante que escita la tos. Cuando ha tomado origen por una oxidacion lenta como en las aguas de canela añejas, se presenta bajo la forma de cristales prismáticos de un gran volúmen.

Es muy poco soluble en el agua fria; se disuelve mejor en el agua caliente, y la disolucion al enfriarse se trasforma

en una masa gelatinosa y cristalina de un aspecto nacarado.

El alcohol le disuelve bien. Por la evaporacion lenta de la disolucion alcohólica se le obtiene en cristales voluminosos. Forma con los álcalis y los óxidos metálicos unas sales solubles cristalizables, que tienen en general mucha semejanza con los benzoatos.

Tratado por el ácido nítrico se descompone, y hay una produccion de vapores rutilantes en formacion de aceite de almendras amargas, y despues de ácido benzóico al concluir la accion.

El cloruro de cal le trasforma tambien en benzoato de cal.

Cuando se hace hervir ácido cinámico bien puro con el óxido pulga de plomo, se decolora este inmediatamente, y se obtiene, cuando la operacion ha terminado, una sal blanca poco soluble que, siendo descompuesta por un ácido, suministra ácido benzóico puro.

Destilando una mezcla de ácido cinámico, de ácido sulfúrico, y de bicromato de potasa, se obtiene aceite de almendras amargas y ácido benzóico.

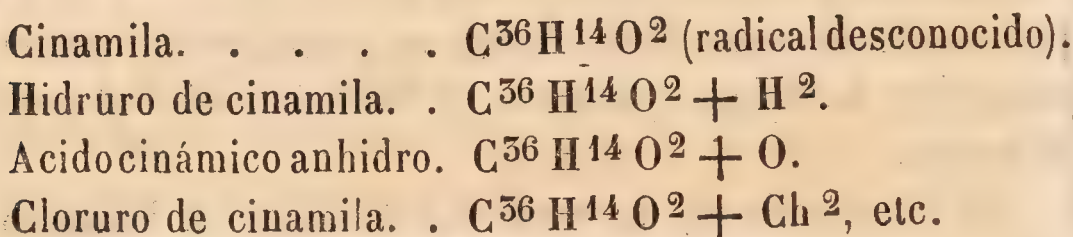
Cuando se destila ácido cinámico cristalizado con un exceso de barita anhidra, se descompone suministrando un carburo de hidrógeno isomérico con la bencina, pero que difiere de ella por la reunion de sus propiedades.

Cuando se proyecta en pequeñas porciones el ácido cinámico en el ácido nítrico humeante, evitando la elevacion de temperatura, se produce un ácido análogo al ácido nitrobenzóico.

Estos diferentes caractéres, así como su punto de fusion y de ebullicion, permiten distinguirle del ácido benzóico,

con el cual presenta tanta semejanza. Estos establecen por otra parte una verdadera analogía entre el ácido cinámico y el ácido formo benzóilico.

Los hechos que acabamos de estudiar pueden presentarse de muchas maneras; aproximando esta série de cuerpos á la que produce el radical benzóico, se tendrán las fórmulas siguientes :



El hidruro de cinamila podrá por otra parte jugar con respecto á los ácidos el mismo papel que el amoniaco, y con respecto á las bases lo mismo que un hidrácido; estos resultados no tienen ninguna analogía.

Es necesario atender que se podría considerar tambien esta série de combinaciones de una manera análoga á la que ya he propuesto para las combinaciones benzóicas.

En fin, no deja de ser interesante el indicar aquí que el ácido cinámico se puede representar, como el ácido benzóico, por el ácido carbónico, y un carburo de hidrógeno que será isomérico con la bencina.

Eter cinámico. Cuando se hace pasar una corriente de ácido clorohídrico seco á una disolucion alcohólica de ácido cinámico hasta que cese la absorcion del gas, se obtiene en la retorta eter cinámico que se precipita en gotas oleosas por la adicion de cierta cantidad de agua. Agitando este producto impuro con una disolucion de carbonato de sosa, lavándole muchas veces con el agua pura, secándole sobre el cloruro

de calcio y destilándole por último sobre el masicot, se obtiene este eter en un estado de pureza perfecto.

Purificado de este modo es líquido, incoloro, muy fluido y dotado de un olor aromático; es mas pesado que el agua, hierve hácia los 215° , y presenta mucha analogía con el eter benzóico. Este compuesto parece originarse tambien cuando se destila una disolucion alcohólica de bálsamo líquido del Perú con la potasa. Este compuesto contiene :

| | | | |
|-------|-----------|-------|--------|
| C 44. | | 1530 | 73,56 |
| H 24. | | 450 | 7,21 |
| O 4. | | 400 | 19,23 |
| | | <hr/> | |
| | | 2080 | 100,00 |

de donde se saca $C^{36} H^{14} O^3$, $C^8 H^8 H^2 O$.

CINAMENA.

3900. Este es un líquido incoloro y volátil, que se forma cuando se somete á la destilacion una mezcla íntima de una parte ácido cinámico cristalizado, y de cuatro partes de barita. El residuo se humedece poco si se calienta suavemente, y ademas de este líquido no se forma sino ácido carbónico, que queda en combinacion con la barita. Este producto está compuesto de :

| | | |
|------------|-----------|-------|
| Carbono. | | 92,35 |
| Hidrógeno. | | 7,70 |

Esta composicion se encuentra confirmada por la densi-

dad del vapor de cinamena, que se ha visto ser igual á 3,55.

La fórmula: $C^{32} H^{16}$ dá.

| | | | |
|-------|-----------|---|--|
| C 32. | | 13,184 | |
| H 16. | | 1,101 | |
| | | <hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/> | |
| | | 14,285 | |
| | | <hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/> | |
| | | = 3,57 | |
| | | 4 | |

La cinamena posee un olor que se asemeja mucho al de la bencena; es inalterable al aire, y entra en ebullicion á los 140°. La potasa no tiene accion sobre este compuesto; el ácido sulfúrico humeante parece que forma con el ácido ví-
nico; el cloro y el bromo se combinan con la cinamena. Este último agente produce un compuesto cristalizado, insoluble en el agua, soluble en el alcohol y en el eter, al cual se ha dado nombre de *bromo-cinameno*. Cristaliza en agujas incoloras, que se obtienen fácilmente poniendo un exceso de bromo en contacto con la cinamena. Se las esprime entre unas hojas de papel de estraza, y se las hace cristalizar en el eter. Este cuerpo está compuesto de :

| | | | |
|-------|-----------|---|---|
| C 32. | | 1200,0 | 36,84 |
| H 16. | | 100,0 | 3,07 |
| Br 4. | | 1956,0 | 60,09 |
| | | <hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/> | <hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/> |
| | | 3256,0 | 100,00 |

ACIDO NITRO-CINAMICO.

3904. Este ácido se obtiene echando por pequeñas porciones ácido cinámico reducido á polvo en el ácido nítrico concentrado. Es necesario tener cuidado de privar primeramente á este último por la ebullicion del ácido nitroso que pudiera contener, y dejarle enfriar en seguida. Cuando no se emplea sino una pequeña cantidad de ácido cinámico, se disuelve este cuerpo desde luego completamente; la mezcla se calienta en seguida y se separa de ella ácido nitro-cinámico; el desprendimiento de calor dura mientras se produce este ácido.

Si para ocho partes de ácido nítrico se toma una parte de ácido cinámico, la temperatura de la mezcla se eleva á 40° ; pero no se advierte que el ácido nítrico se descompone en esta reaccion. El ácido nitro-cinámico que se separa, forma un monton de cristales que absorven á la porcion líquida, como una esponja. Como el ácido nitro-cinámico es casi completamente insoluble, se vierte agua sobre la masa, de manera que se pueda separar todo el ácido nítrico libre; despues se la disuelve en el alcohol hirviendo; el ácido nitro-cinámico se separa de ella casi enteramente por el enfriamiento del líquido, y se le purifica lavándole varias veces en el alcohol frio.

El ácido nitro-cinámico en el estado de pureza es de un blanco ligeramente amarillento; los cristales son tan pequeños, que es difícil determinar su forma.

Se funde á cerca de 270° se trasforma por el enfriamiento en una masa cristalina. A una temperatura superior entra en ebullicion y se descompone.

Es casi insoluble en el agua fria; el agua hirviendo no le disuelve sino en pequeña cantidad. Su débil solubilidad en el alcohol permite separarle fácilmente de muchos ácidos que tienen alguna reaccion con él; no se disuelve sino en 327 partes de alcohol á 20°. El ácido cinámico solo exige 4,2; el ácido benzóico 1,96, y el ácido nitro-benzóico menos de partes iguales; el ácido nitro-cinámico se disuelve en pequeña cantidad en el ácido clorohídrico hirviendo sin alterarse.

El ácido nitro-cinámico se conduce con las bases como un ácido débil; desaloja al ácido carbónico. Sus sales de base alcalina tienen una reaccion neutra; se disuelven con facilidad y los otros nitro-cinamatos son poco solubles y aun insolubles.

Contiene este cuerpo :

| | | | |
|-------|-----------|--------|--------|
| C 36. | | 4377,3 | 56,40 |
| H 14. | | 87,5 | 3,58 |
| Az 2. | | 477,0 | 7,25 |
| O 8. | | 800,0 | 32,77 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 2441,8 | 100,00 |

Nitrocinaamatos. Las sales de base alcalina se obtienen saturando la base por el ácido; las otras por el método de dobles descomposiciones. Los nitrocinaamatos de potasa y de sosa pueden obtenerse por la evaporación en cristales mame-lonados.

La sal amoniacal se altera por la concentracion; el amoniacco se desprende, mientras que el ácido se separa en cristales confusos.

Cuando se añade á la disolucion dilatada de una sal mag-

nesiana un nitro-cinamato alcalino, el nitro-cinamato de magnesia no se deposita inmediatamente; pero al cabo de algun tiempo se le vé precipitar en el estado de cuajarones mamelonados.

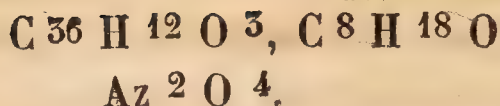
Los otros nitro-cinamatos se presentan bajo la forma de precipitados pulverulentos; el de plata es muy poco soluble en el agua.

Los nitro-cinamatos detonan cuando se los calienta, sobre todo los de potasa y de sosa. Si se calienta el de plata con precaucion, se descompone instantáneamente de una manera tan completa, que se puede recoger toda la plata.

Eter nitro-cinámico. Cuando se hace hervir durante muchas horas el ácido nitro-cinámico con veinte partes de alcohol, al cual se haya añadido un poco de ácido sulfúrico, el ácido nitro-cinámico se disuelve completamente. A medida que el licor se enfria se separa el eter nitro-cinámico en cristales prismáticos cuya forma es siempre difícil de determinar. Se le obtiene puro disolviéndole en el alcohol, al cual se ha añadido un poco de amoniaco que no le descompone. Hirviéndole con una disolucion dilatada de potasa produce nitro-cinamato de potasa y alcohol. Este eter funde á 136° y hierve hácia los 300, pero descomponiéndose. Contiene :

| | | | |
|-------|-----------|--------|--------|
| C 44. | | 1530,0 | 60,14 |
| H 22. | | 137,5 | 4,91 |
| Az 2. | | 177,0 | 6,33 |
| O 8. | | 800,0 | 28,62 |
| | | <hr/> | |
| | | 2644,5 | 100,00 |

cuya fórmula se puede descomponer en :



CINAMEINA.

3902. M. Fremy ha descubierto en el bálsamo del Perú una sustancia oleosa, que bajo la influencia de la potasa, se convierte en frio en ácido cinámico y en otro cuerpo oleoso que ha llamado perubina. La cinameina en caliente se transforma tambien bajo la influencia de la potasa en ácido cinámico; pero entonces hay desprendimiento de hidrógeno, y se obtiene poca perubina.

La cinameina es líquida, coloreada, inodora, acre, poco soluble en el agua, muy soluble en el alcohol, en el eter y en los aceites. Mancha el papel, y no se volatiliza sin sufrir alteracion.

El cloro convierte la cinameina en cloruro de benzóila. El ácido nítrico la transforma en ioduro de benzóila; el óxido pulga de plomo obra de la misma manera; y el ácido sulfúrico la resinifica.

La cinameina contiene :

| | | | | | |
|-------|---|---|---|--------|-------|
| C 36. | . | . | . | 4350,0 | 76,6 |
| H 18. | . | . | . | 112,5 | 6,4 |
| O 3. | . | . | . | 300,0 | 17,0 |
| | | | | ----- | ----- |
| | | | | 1762,5 | 100,0 |

PERUBINA.

3903. Esta sustancia proviene de la acción de la potasa en frío sobre la cinamina. Es oleosa, volátil, mas ligera que el agua, que la disuelve en pequeña cantidad, muy soluble en el alcohol y en el éter, y está dotada de un olor agradable. El ácido azótico la convierte en hidruro de benzóila. Su composición es :

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 36. | | 4350,0 | 78,8 |
| H 26. | | 462,5 | 9,5 |
| O 2. | | 200,0 | 41,7 |
| | | 4712,5 | 100,0 |

Hemos formulado la cinameina y la perubina, de manera que se las puede hacer comparables al hidruro de cinamila; pero distamos mucho sin embargo de considerarlas como á unos productos puros; todo conduce á mirarlas como á unas mezclas.

Su preparación estará mejor colocada en la historia de los bálsamos.

CUMARINA.

BOULLAY Y BOUTROS-CHARLARD, *Diar. de farm.*, tomo XIII, pag. 480.

Z. DELALANDN, *Cuentas rendidas en sesión de la Academia de ciencias, año de 1839, segundo semestre*, página 608.

3904. La cumarina es un principio inmediato que se encuentra ordinariamente en pequeños cristales aislados de una pureza perfecta en las habas de Tonka. Para percibir cierto número de estos cristales basta separar los cotiledones. La cumarina existe también en pequeña cantidad en las flores de meliloto oficial; pero solo se reconoce su presencia por el análisis.

Para extraerla basta cortar las habas en rebanaditas, y hacerlas macerar en frío con el alcohol á 36°; se evapora el licor hasta la consistencia de jarabe, y se le abandona al enfriamiento. La cumarina cristaliza en pequeños primas amarillentos que se purifican por nueva cristalización.

Obtenida de este modo es blanca, entra en fusión á los 50°, y hierve á los 270 sin alteración sensible, posee un olor aromático muy agradable, y un sabor abrasador análogo al de los aceites esenciales.

Su vapor ejerce una acción muy enérgica sobre el cerebro. Sus cristales son duros y crujen al comprimirlos con los dientes. Apenas es soluble en agua fría; el agua hirviendo la disuelve en gran cantidad, que luego abandona por el enfriamiento bajo la forma de agujas de una finura estremada y de una blancura sobresaliente.

Se disuelve sin alteración en los ácidos dilatados y aun hirviendo. El ácido sulfúrico concentrado la carboniza inmediatamente; el ácido clorohídrico no la altera de ninguna manera en frío ni en caliente. El ácido azótico humeante la transforma en nitro-cumarina. El ácido azótico del comercio, por una ebullición prolongada, la transforma completamente en ácido carbazótico.

El amoníaco seco ó en disolución, no tiene acción sobre ella.

Cuando se la pone en contacto con una disolucion de potasa por medio de un calor suave, se disuelve prontamente, colora al licor en amarillo, pierde su olor y parece formar una verdadera combinacion de la cual se precipita intacta por los ácidos. Si la disolucion de potasa está concentrada y se la mantiene á la temperatura de la ebullicion, la cumarina descompone el agua, se apodera de un equivalente de oxígeno, deja al hidrógeno en libertad y se trasforma en ácido cumárico.

La potasa en fusion la hace experimentar una alteracion mas profunda; desde luego, como en el caso precedente, se desprende hidrógeno; la cumarina se oxida, despues el ácido cumárico formado pierde ocho átomos de carbono, cuatro átomos de hidrógeno y se trasforma enteramente en ácido salicílico.

Las sales metálicas no tienen accion sobre la cumarina; el cloro, el bromo y el iodo, parecen combinarse con esta sustancia.

El percloruro de antimonio ejerce sobre ella una accion notable, y el cloro del protocloruro entra directamente en combinacion. De aqui resulta un producto cristalizado que yo describiré bajo el nombre de *cloro-antimoniero de cumarina*.

La composicion de la cumarina está representada por la fórmula:

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|--------|
| C ³⁶ . | | 1377,3 | 74,36 |
| H ¹² . | | 75,0 | 4,05 |
| O ⁴ . | | 400,0 | 21,59 |
| | | <hr/> | |
| | | 1852,3 | 100,00 |

Esta composicion parece aproximar la cumarina á la série de la cinámila; en efecto, se tiene :

C³⁶ H¹⁶ O² hidruro de cinámila.

C³⁶ H¹⁶ O⁴ ácido cinámico cristalizado.

C³⁶ H¹² O² cumarina.

O²

C³⁶ H¹² O⁴ ácido cumárico cristalizado.

O²

Considerada la cumarina bajo este punto de vista no será otra cosa que la esencia de canela, en la cual dos equivalentes de hidrógeno estarán reemplazados por dos equivalentes de oxígeno.

3905. *Acido cumárico.* Cuando se hace hervir cumarina con una disolucion concentrada de potasa, el agua se descompone; el hidrógeno se desprende, y la cumarina se apodera de un equivalente de oxígeno para formar ácido cumárico. Esta reaccion se opera lo mismo en una campana encorbada y al abrigo del contacto del aire.

Para obtener el ácido cumárico libre, basta disolver el residuo en el agua y saturar el álcali por un ácido. El ácido cumárico se precipita en láminas transparentes, que se distinguen fácilmente de la cumarina por el gran brillo que poseen. Este ácido se disuelve en el agua hirviendo y cristaliza por el enfriamiento; posee un gusto amargo; su sabor ejerce sobre el olfato la misma accion al poco mas ó menos que la de ácido benzóico; enrojece sensiblemente la tintura de tornasol, y satura las bases perfectamente. Su composicion se representa por :

| | | |
|---------------|--------|--------|
| C 36. | 1377,3 | 67,12 |
| H 12. | 75,0 | 3,65 |
| O 6. | 600,0 | 29,23 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 2052,3 | 100,00 |

La fórmula del cumarato de plata es:

| | | |
|---------------|--------|--------|
| C 36. | 1377,3 | 40,47 |
| H 12. | 75,0 | 2,20 |
| O 6. | 600,0 | 17,63 |
| Ag. | 1351,0 | 39,70 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 3403,3 | 100,00 |

donde se advierte que el ácido cristalizado retiene un átomo de agua.

Cuando se proyecta poco á poco cumarina sobre la potasa en fusion, se desprende desde luego hidrógeno puro; despues prolongando la accion se desprende un gas ó un vapor dotado de un olor aromático. Cuando la reaccion ha terminado, la mezcla, que desde luego era amarilla, se decolora fuertemente. Si se disuelve la materia en el agua y se satura el álcali por un ácido, se depositan una multitud de pequeños cristales de ácido silícico que tienen la forma de agujas. Asi, pues, la potasa ejerce sobre la cumarina una accion que se efectúa en dos épocas; en la primera se oxida la cumarina á espensas del agua como lo haria un metal; en la segunda el ácido salícico que se produce pierde una parte de sus elemen-

tos $C^8 H^4$, para trasformarse en un compuesto mas estable, que le corresponde en otra série.

3906. *Nitro-cumarina*. Si se echa poco á poco la cumarina en el ácido azótico humeante y frio, se disuelve casi instantáneamente sin desprendimiento de ningun gas; la reaccion solo se anuncia por la elevacion de temperatura que se manifiesta. Por la adicion de una gran cantidad de agua se deposita una materia coposa, blanca, que parece volatilizarse sin descomposicion; es soluble en el alcohol, y cristaliza por el enfriamiento en agujas blancas del aspecto de la seda. Esta es la nitro-cumarina, en la cual la cumarina ha perdido H^2 y ganado $Az^2 O^4$, conforme á la teoría de las sustituciones.

La composicion de esta sustancia está representada por:

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|--------|
| C ³⁶ . | | 4377,3 | 56,99 |
| H ¹⁰ . | | 62,5 | 2,57 |
| Az ² . | | 177,0 | 7,32 |
| O ⁸ . | | 800,0 | 33,12 |
| | | <hr/> | |
| | | 2416,8 | 100,00 |

La cumarina es atacada difícilmente por el ácido azótico del comercio. Es necesario elevar la temperatura y destilarla un gran número de veces. Cuando la accion ha terminado y ya no se desprenden mas vapores rojos, el líquido evaporado de un modo conveniente y tratado por el agua deja depositar unos cristales en láminas amarillentas. Este producto lavado disuelto en el agua caliente y tratado por el carbonato de potasa, deja depositar una sal cristalizada en agujas de un color amarillo de oro, que detonan cuando se las proyectan so-

bre los carbones encendidos. Todos estos caracteres son suficientes para hacer reconocer al ácido carbazótico. Se sabe que este ácido toma también origen cuando se trata al ácido salicílico por el ácido azótico en las mismas circunstancias. Este hecho viene, pues, en apoyo de las relaciones que parecen existir entre la cumarina y la salicila.

Accion del percloruro de antimonio sobre la cumarina.

Cuando se calienta la cumarina con una disolucion de percloruro de antimonio en el ácido clorohídrico, la accion se anuncia por una multitud de pequeñas gurgujas gaseosas que se desprenden. Por el enfriamiento se deposita una materia cristalina y un color amarillo de canario: esta materia es el cloro-antimoniuro de cumarina.

Tratado por el agua empieza por reducirse á líquido; despues, al cabo de cierto tiempo, se percibe en el licor un polvo blanco y una porcion de pequeñas agujas del aspecto de la seda. El polvo blanco consiste en ácido antimonioso; las pequeñas agujas en cumarina. El calor destruye este compuesto, que contiene :

| | | | |
|-------------------|-------|--------|-------|
| C ⁵⁶ . | . . . | 1377,3 | 34,5 |
| H ¹² . | . . . | 75,0 | 1,9 |
| O ⁴ . | . . . | 400,0 | 10,4 |
| Cl ⁶ . | . . . | 1326,0 | 33,0 |
| Sb. | . . . | 806,4 | 20,2 |
| | | <hr/> | |
| | | 3984,7 | 100,0 |

Admitiendo esta fórmula, se esplica muy bien el por qué este compuesto en presencia del agua regenera á la cumarina.

Tres equivalentes de agua se descomponen; el cloro y el antimonio se asimilan á todos los elementos para formar ácido antimonioso y ácido clorohídrico, dejando libre á la cumarina.

APENDICE A LAS COMBINACIONES DE BENZOILA.

LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXII, pag. 135.

LIEBIG Y PELOUZE, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXIII, página 142.

A. LAURENT, *An. de quim. y de fis.* tom. LV, pag. 163; y tom. LXVI, pag. 181.

FREMY, *Observaciones inéditas.*

MULDER, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXXIV, pag. 75.

3907. *Accion del amoniaco sobre el hidruro de benzóila.*

Cuando se introduce el hidruro de benzóila en un frasco y por encima se vierte amoniaco líquido, teniendo cuidado de no agitar la mezcla, se advierte que al cabo de quince dias los nueve décimos de la esencia se han trasformado en sólido. Despues de haber separado por decantacion la esencia inalterada de la costra cristalina que se ha formado, se quebranta esta, se la agita rápidamente con un poco de eter para disolver el aceite adherente á los cristales. En seguida se hacen disolver estos en el alcohol hirviendo, que dejan como residuo una débil cantidad de un polvo blanco; despues se abandona la disolucion filtrada al enfriamiento y á la evaporacion espontánea. Por este medio se depositan unos cristales muy regulares bajo la forma de octáedros de base rectangular.

Estos cristales son incoloros, inodoros é insípidos, inso-

lubles en el agua y muy solubles en el alcohol y el eter. Entran en fusion hácia los 110°, y suministran un aceite espeso que queda mucho tiempo líquido y que posee un sabor ligeramente azucarado; solo al cabo de un dia empieza á solidificarse, haciéndose opaco y produciendo una masa contorneada muy poco cristalina. Calentando estos cristales al contacto del aire se inflaman y esparcen un olor aromático; sometidos á la destilacion dejan un ligero residuo de carbon, produciendo un aceite volátil de una materia cristalina particular: el potasio los descompone por medio del calor.

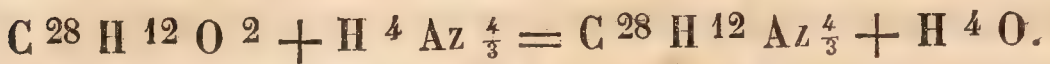
El ácido clorohídrico los descompone tambien, y se desprende un aceite que es el hidruro de benzóila, porque se trasforma completamente por el contacto del aire en ácido benzóico; al mismo tiempo se obtiene clorohidrato de amoniac.

La potasa hirviendo parece no alterarlos. Haciéndolos hervir al mismo tiempo con el alcohol se disuelven dejando desprender un poco de amoniac.

Esta sustancia contiene :

| | | | |
|--|-------|--------|--------|
| C ²⁸ . | . . . | 1071,3 | 84,75 |
| H ¹² . | . . . | 75,0 | 5,94 |
| Az ^{$\frac{4}{3}$} . | . . . | 117,3 | 9,31 |
| | | <hr/> | |
| | | 1263,6 | 100,00 |

Esta fórmula es digna de notarse bajo muchos aspectos. Ella esplica muy bien la preparacion do este ámido y su trasformacion en amoniac y en hidruro de benzóila, como lo hace ver la ecuacion siguiente :



Esta fórmula hace ver que aunque el hidruro de benzóila no pueda combinarse con el amoniaco, no por eso deja de hacer el papel de un ácido, puesto que puede, como estos, formar los ácidos.

Por último, se hace notable sobre todo por la fraccion atómica de azoe que entra en el compuesto.

Cuando en vez de hacer uso del hidruro de benzóila se emplea el aceite de almendras amargas del comercio, se obtiene una mezcla de muchas sustancias cuyo conocimiento debemos á M. Laurent, pero cuyas propiedades han sido muy poco estudiadas.

3908. *Accion del sulfo-hidrato de amoniaco sobre el aceite de almendras amargas.* Cuando se disuelve un volúmen de esencia del comercio en ocho á diez volúmenes de alcohol, y se añade poco á poco un volúmen de sulfo-hidrato de amoniaco, el licor se enturbia al cabo de algunos minutos dejando depositar un polvo semejante al de la harina. Si se hace ascender desde luego á la ebullicion la disolucion alcohólica de la esencia, la adicion de una pequeña cantidad de hidrosulfato de amoniaco produce en ella en algunos segundos un precipitado blanco voluminoso. Echando este sobre un filtro y lavándole muchas veces con alcohol hirviendo, se obtiene el hidruro de sulfo-benzóila puro.

Poniendo la esencia de almendras amargas en contacto con el sulfo-hidrato de amoniaco y una ó dos veces su volúmen de alcohol, ó sin adicion de este, no se forma hidruro de benzóila; lo mismo sucede cuando se reemplaza el alcohol por el eter.

Este cuerpo en el estado de pureza posee las propiedades siguientes : es sólido, blanco, pulverulento; examinado por el microscopio solo ofrece unos granos redondos mas pequeños que los del almidon, sin señal alguna de cristalización. Aunque parece desprovisto de olor, cuando se le toca con las manos adquieren estas uno muy desagable, preexistente, que se asemeja un poco al del ajo. Es insoluble en el agua y en el alcohol. Cuando se vierte sobre él alguna cantidad de eter, se hace repentinamente líquido, trasparente, y se disuelve en pequeña cantidad; pero vertiendo entonces sobre él algunas gotas de alcohol vuelve á tomar instantáneamente su estado sólido y pulverulento.

Se reblandece entre los 90 y 95°; cuando ha estado fundido se solidifica por el enfriamiento, quedando trasparente sin cristalizar. Calentándole á mayor temperatura adquiere un color amarillo rojizo, y si se le deja enfriar cristaliza en láminas largas y brillantes; pero entonces sufre una descomposicion y se trasforma en otros compuestos.

Por la destilacion seca se descompone, suministrando muchos productos cristalizados.

El ácido nítrico, por el auxilio de un calor suave, le trasforma en ácidos benzóico y sulfúrico; la accion es muy viva.

Una disolucion alcohólica de potasa le descompone lentamente; dilatándole en agua se precipita un aceite rojizo.

Un ácido vertido en la disolucion potásica desprende hidrógeno sulfurado.

El bromo le ataca vivamente; se desprende ácido bromohídrico, y se forma una materia oleosa que no ha sido examinada.

Este compuesto contiene :

| | | | |
|-------------------|-----------|-------|--------|
| C ²⁸ . | | 1070 | 69,15 |
| H ¹² . | | 75 | 4,85 |
| S ² . | | 402 | 26,00 |
| | | <hr/> | |
| | | 1547 | 100,00 |

Este compuesto representa, pues, el hidruro de benzóila cuyos dosequivalentes de oxígeno han sido reemplazados por un número igual de equivalente de azufre.

3909. *Accion del ácido sulfúrico sobre la esencia de almendras amargas.* Cuando se vierte sobre la esencia de almendras amargas impura la tercera parte de su volúmen de ácido sulfúrico de nordhausen, el licor se calienta, adquiere un color moreno, se espesa y concluye por solidificarse en una masa mamelonada é irradiada. Vertiendo agua sobre esta materia se separan dos capas, la una inferior ácida y la otra medio sólida, ligeramente morena. Tratando esta última por una mezcla de alcohol y de eter se disuelve un poco de esencia inalterada, y se obtiene un polvo blanco poco soluble en el alcohol frio, soluble en alcohol hirviendo, que se separa de este vehículo por el enfriamiento bajo la forma cristalina. Segun que la proporcion del ácido que se emplea es mayor ó menor que la precedente, se obtiene un producto que difiere completamente del anterior por su forma cristalina. Estos compuestos, que se pueden considerar segun su composicion como unas combinaciones de benzóila y de agua, han recibido de M. Laurent el nombre de hidratos de benzóila. Nosotros nos contentaremos con indicarlos aqui solamente.

Cuando se concentra el licor ácido se forma por el enfriamiento en la superficie del líquido una materia algo consis-

tente y apenas cristalina. Haciéndola disolver en agua hirviendo se separa por el enfriamiento bajo la forma cristalina. La materia ácida que se forma en esta circunstancia es el ácido formobenzóilico, de que hablaremos despues. La formación accidental de este ácido se explica fácilmente si se considera que la esencia de almendras amargas impura contiene mas ó menos ácido cianhídrico, que bajo la influencia del agua y del ácido sulfúrico, se cambia en sulfato de amoniac y en ácido fórmico, que en el estado naciente se une á la esencia para formar el ácido formobenzóilico.

ACIDO FORMOBENZOICO.

3910. Este ácido, cuya formación hemos indicado anteriormente, se obtiene por la evaporación del agua destilada de almendras amargas, á la cual se añade primeramente cierta cantidad de ácido clorohídrico.

Despues de la evaporación queda bajo la forma de cuajarones cristalinos. Está mezclado con sal amoniac, de la cual se le separa fácilmente tratando el residuo por el eter, que solo disuelve al nuevo ácido.

Este ácido es blanco, muy soluble en el agua y de un sabor fuertemente ágrico, neutraliza perfectamente las bases, y forma con los óxidos de plata y de cobre unas sales cristalinas granugientas y poco solubles; descompone los acetatos, los benzoatos y los formiatos; calentándole en el estado seco se funde en su agua de cristalización y se descompone enteramente á un calor mas fuerte, dejando un residuo considerable de carbon y desprendiendo un olor muy pronunciado de oxiacanto.

La composición del ácido cristalizado es la siguiente :

| | | | |
|-------|---------|-------|--------|
| C 32. | | 1200 | 63,14 |
| H 16. | | 400 | 5,27 |
| O 6. | | 600 | 31,59 |
| | | ----- | ----- |
| | | 1900 | 100,00 |

En las sales de cobre y de plata en que se encuentra en el estado anhidro, su fórmula es :



donde se advierte que el ácido cristalizado retiene un átomo de agua.

La formación de este ácido se explica muy fácilmente; bastará repetir lo que hemos dicho anteriormente al hablar de la acción del ácido sulfúrico sobre el aceite de almendras amargas. Por lo demás, los experimentos siguientes ponen esta composición fuera de duda.

Cuando se calienta una disolución de este ácido con el peróxido de manganeso, se descompone instantáneamente; se manifiesta una viva efervescencia, se desprende ácido carbónico y se destila hidruro de benzóila perfectamente puro. Calentando con el ácido nítrico la disolución, se desprende ácido nitroso y ácido carbónico; al mismo tiempo se destila hidruro de benzóila; después del enfriamiento del licor ácido se obtiene una gran cantidad de hermosos cristales de ácido benzóico.

Cuando se hace pasar una corriente de cloro á la disolución del mismo ácido, mezclado con un exceso de potasa y enteramente exento de ácido carbónico, se produce carbonato

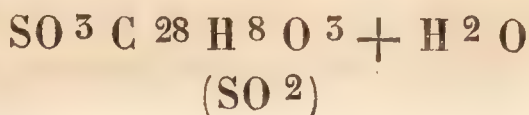
ó bicarbonato de potasa y benzoato de esta misma base.

Fácil es advertir que hay mucha analogía entre el ácido formobenzóico y el ácido cinámico.

ACIDO SULFOBENZOICO.

3014. El ácido sulfobenzóico, cuyo descubrimiento debemos á M. Mitschelich, se obtiene haciendo reaccionar por medio de un calor suave el ácido sulfúrico anhidro sobre el ácido benzóico cristalizado reducido á polvo. Cuando la reaccion ha terminado se añade á la materia siete ú ocho veces su peso de agua, y se neutraliza el licor por el carbonato de barita. El sulfobenzoato se separa del sulfato por la filtracion y se descompone por el ácido sulfúrico dilatado que precipita toda la barita. Se filtra el licor, y despues de haberle evaporado á fuego descubierto se le coloca en el vacío sobre el ácido sulfúrico concentrado. De esta manera se puede obtener el ácido en el estado cristalino. Los cristales de este ácido son confusos, incoloros, delicuescentes y poseen un sabor muy ágrío. Se los puede calentar hasta los 150° sin que se alteren; pero á una temperatura algo superior se descompone. Los ácidos nítrico y clorohídrico no los alteran aun por medio del calor.

El ácido sulfobenzóico forma dos clases de sales: las sales neutras contienen dos equivalentes de óxido metálico; las sales ácidas secas á 100° contienen un equivalente de ácido metálico y un equivalente de agua. La composicion de este ácido está representada por la fórmula :



ACIDO NITRO-BENZOICO.

3912. El ácido benzóico, tratado por exceso de ácido nítrico concentrado é hirviendo; se disuelve tomando un color rojo y desprendiendo bióxido de azoe. Si se mantiene la ebullicion durante muchas horas, la formacion de este gas disminuye constantemente; cesa por último, y la coloracion desaparece. Fria la disolucion, deja depositar unos cristales que tienen el aspecto de ácido benzóico. La masa entera concluye por convertirse en cristales, tratando esta por el agua hirviendo y haciendo sufrir al producto muchas cristalizaciones, se obtiene un ácido que designaremos bajo el nombre de ácido nítro-benzóico, en razón de su origen y de su composicion.

Este ácido puede obtenerse tambien tratando otras sustancias por el ácido nítrico; muchas de ellas empiezan por suministrar ácido benzóico, que es atacado por la accion ulterior del ácido nítrico. El aceite de canela y el ácido cinámico, por ejemplo, suministran desde luego ácido benzóico por la accion del ácido nítrico segun mis propios experimentos; la produccion de ácido nítro-benzóico en estos cuerpos es tanto mas débil quanto mas concentrado está el ácido nítrico, de manera que el ácido dilatado debe emplearse solamente cuando se quiere obtener ácido benzóico.

Este ácido en el estado cristalizado posee la composicion siguiente :

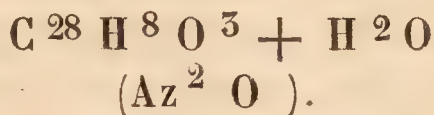
| | | | |
|-------------------|-----------|--------|--------|
| C ²⁸ . | | 1070,4 | 50,73 |
| H ¹⁰ . | | 62,5 | 2,96 |
| Az ² . | | 177,0 | 8,39 |
| O ² . | | 800,0 | 37,92 |
| | | ----- | ----- |
| | | 2109,6 | 100,00 |

En el estado seco, tal cual existe en la sal de plata, contiene :

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|--------|
| C ²⁸ . | | 1070,4 | 53,58 |
| H ⁸ . | | 50,0 | 2,51 |
| Az ² . | | 177,0 | 8,87 |
| O ⁷ . | | 700,0 | 35,04 |
| | | ----- | ----- |
| | | 1997,4 | 100,00 |

lo que demuestra claramente que debe considerarse este compuesto como ácido benzóico que ha perdido un equivalente de hidrógeno y ganado á su vez un equivalente de vapor nitroso.

La fórmula racional de este compuesto queda entonces:



Este ácido en el estado de pureza posee las propiedades siguientes. Obtenido por el enfriamiento de la disolución acuosa, se presenta bajo la forma de una masa cristalina, blanca, compuesta de cristales unidos. Se disuelve fácilmente

:

en el agua hirviendo, y se presenta bajo la forma de un aceite pesado si la cantidad de agua no basta para disolverle; esta propiedad la divide con el ácido benzóico. Es muy poco soluble en el agua á la temperatura ordinaria. A 10° exige 400 partes de este líquido, á 100° disuelve el agua una décima parte de su peso; el alcohol y el eter le disuelven fácilmente. Estas disoluciones tienen una reaccion ácida muy pronunciada. Calentándole á 100° no pierde nada; á 127° se funde; partiéndose de 110° empieza á sublimarse; si está perfectamente puro se sublima sin alteracion, pero cuando está coloreado deja un residuo de carbon. El ácido sublimado es perfectamente blanco y se presenta en forma de agujas finas. Su vapor es picante y provoca las tos. Se le puede sublimar en una atmósfera de cloro sin que experimente alteracion alguna; disolviendo el ácido sublimado en una disolucion acuosa de cloro, los cristales que se forman entonces poseen las mismas propiedades que antes de esta operacion; estos no contienen cloro; pero durante la evaporacion se percibe un ligero olor de nitro-bencina.

El ácido nitro-benzóico se disuelve en el ácido nítrico concentrado sin descomponerse; por el enfriamiento se separa bajo la forma de pequeños cristales. El ácido clorohídrico le disuelve al calor de la ebullicion, y le deja depositar bajo la forma cristalina por el enfriamiento. El ácido sulfúrico á la temperatura ordinaria le disuelve sin colorearse. Calentando la disolucion se sublima una pequeña cantidad de ácido y hácia el punto de la ebullicion del ácido sulfúrico toma el licor un color de un hermoso rojo. Parece que se forma en esta circunstancia una combinacion particular; porque neutralizando el licor sulfúrico dilatado en agua por el carbonato de barita, se obtiene ademas del sulfato de barita una sal

doble de esta base que no parece ser nitro-benzoato.

Nitro-benzoatos. El ácido nitro-benzóico es un ácido muy poderoso; se combina fácilmente con las bases, y separa muchos ácidos de sus sales. Los nitro-benzoatos son generalmente solubles en el agua y en el alcohol; cristalizan, detonan por el calor y producen nitro-bencina por un calor moderado, pero se ennegrece: se los prepara directamente ó por doble descomposicion.

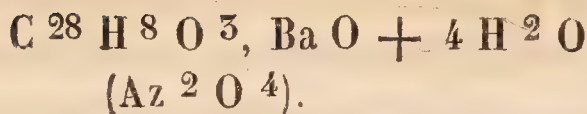
Nitro-benzoato de cal. Esta sal se obtiene haciendo hervir una disolucion acuosa de ácido nitro-benzóico con la creta reducida á polvo; el licor, filtrado y evaporado, produce por el enfriamiento unos cristales blancos y poco brillantes. La sal desecada al aire libre no pierde nada, y contiene :

| | | |
|------------------------|--------|-------|
| Acido anhidro. | 77,46 | 1 at. |
| Cal. | 13,81 | 1 at. |
| Agua. | 8,73 | 2 at. |
| | <hr/> | |
| | 100,00 | |

A 190° pierde sus dos átomos de agua. Calentando esta sal á la temperatura algo superior, se funde, se ennegrece, despide el olor de la nitro-bencina y concluye por detonar.

Nitro-benzoato de barita. Esta sal se prepara del mismo modo que la precedente. Se obtiene en hermosos cristales dejando enfriar una disolucion caliente. Los cristales poseen un gran brillo que no pierden enteramente por la desecacion.

El análisis de la sal cristalizada conduce á la fórmula:

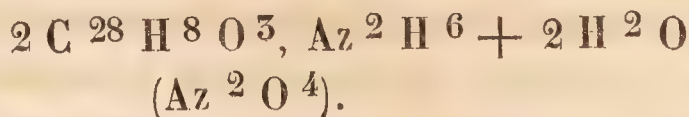


Nitro-benzoato de estronciana. Esta sal se prepara como las precedentes. Su disolucion, evaporada hasta formar película, produce unos cristales semejantes á las barbas de las plumas, que presentan poco brillo.

Nitro-benzoato de potasa. Este se obtiene directamente, segun el grado de concentracion de los licores; pueden obtenerse cristales pequeños, ó bien una masa uniforme que tiene el aspecto del jabon. Calentando sobre una placa de platino á esta sal, empieza por fundirse; lanza chispas en todas direcciones, se divide rápidamente en ramas negras y torcidas que tienen una longitud de tres á cuatro pulgadas. Al mismo tiempo produce una gran cantidad de nitro-bencina.

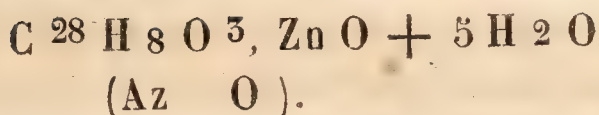
Nitro-benzoato de sosa. Este se prepara de la misma manera que el precedente, y posee unas propiedades análogas.

Nitro-benzoato de amoniaco. Esta sal se prepara evaporando una disolucion de ácido en el amoniaco; cristaliza en agujas blancas que poseen algun brillo. Sublimándole sobre una lámina de platino produce nitro-bencina; calentándole con precaucion no se descompone; esta sal contiene :



Esta es por lo tanto una sal ácida que se forma en estas circunstancias.

Nitro-benzoato de zinc. Esta sal presenta la composicion siguiente :

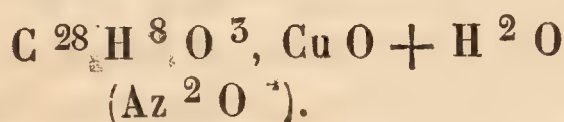


Nitro-benzoato de hierro. Para obtener esta sal es necesario verter una disolucion de cloro ó de hierro en una disolucion hirviendo de ácido nitro-benzóico. Entonces se precipita bajo la forma de un polvo rojo voluminoso, que se debe esprimir y secar al aire. No se disuelve en el agua aunque sea por medio de la ebullicion.

Esta es una sal anhidra que contiene :

| | | |
|------------------------|--------|-------|
| Acido anhidro. . . . | 83,33 | 3 at. |
| Oxido de hierro. . . . | 16,67 | 1 at. |
| | 100,00 | |

El nitro-benzoato de cobre. Posee la composicion siguiente :



Nitro-benzoato de plata. Esta sal se obtiene por doble descomposicion. Es un poco soluble, y cristaliza en hojas nacaradas; es anhidra é inalterable al aire. A 120° se sublima un poco de ácido, y la sal se hace gris como el benzoato colocado en las mismas circunstancias. Calentándola á 250° en un aparato cerrado, hace explosion y dá unos productos inflamables, entre los cuales se reconoce la nitro-bencina, que se obtiene en el estado de pureza separando la materia

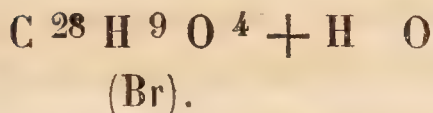
oleaginosa de la agua ácida. Lavándola con el agua y destilándola con este líquido y el carbouato de cal; en seguida se le priva del agua por medio del cloruro de calcio. El nitrobenzoato de plata contiene :

| | | |
|-------------------------|--------|-------|
| Acido anhidro. | 57,91 | 4 at. |
| Oxido de plata. | 42,09 | 4 at. |
| | <hr/> | |
| | 100,00 | |

ACIDO BROMO-BENZOICO.

3913. Este ácido se obtiene, segun M. Peligot, introduciendo un tubo abierto lleno de bromo en un frasco que contiene nitrato de plata seco. El bromo se evapora á la temperatura ordinaria, é inmediatamente es absorbido por el benzoato; desde que se manifiestan los vapores rojos permanentes queda terminada la operacion. Tratando el producto de la reaccion por el eter, este disuelve al ácido bromo-benzóico y deja un residuo de bromuro de plata. El ácido obtenido de esta manera contiene siempre una pequeña cantidad de ácido benzóico y una materia oleosa que le colora. Para purificarle se le satura por la potasa, y despues de haber decolorado la disolucion por el carbon animal se la descompone por el ácido nítrico dilatado, que pone al ácido puro en libertad.

Este ácido en el estado de pureza es incoloro; se funde á 400°; se sublima á 450°, dejando un residuo carbonoso. Es muy poco soluble en el agua; el alcohol y el espíritu de leña le disuelven con facilidad; es inflamable y arde con una llama fuliginosa, verde hácia los bordes; su composicion está representada por la fórmula :



El ácido bromobenzóico se combina con los álcalis; las tierras, los óxidos de cobalto, de zinc y de plata, formando con ellos unas sales solubles y generalmente incristalizables; los de plomo, de cobre y de peróxido de hierro son insolubles enteramente.

APENDICE A LA BENZOINA.

3914. Cuando se hace pasar á la benzoina fundida una corriente de cloro, ó cuando se hace hervir esta sustancia durante algun tiempo con el ácido nítrico concentrado, pierde un equivalente de hidrógeno sin ganar cosa alguna, y se trasforma en un producto que posee la misma composicion en centésimas que la benzóila radical hipotética de las combinaciones benzóicas.

Esta sustancia, que se distingue bajo el nombre de benzina, es sin embargo bien distinta de la benzóila. Considerada en el estado de pureza es sólida, de un color amarillo de azufre é insípida; cruge cuando se la comprime entre los dientes es insoluble en el agua, soluble en el alcohol y el eter, y susceptible de producir unos cristales de un volúmen bastante grande al separarse de sus disoluciones. Se volatiliza sin alteracion á una temperatura elevada. Contiene :

| | | | |
|-------------------|-----------|-------|--------|
| C ²⁸ . | | 1070 | 79,55 |
| H ¹⁰ . | | 75 | 5,57 |
| O ² . | | 200 | 14,88 |
| | | <hr/> | |
| | | 1345 | 100,00 |

Una disolucion acuosa de potasa no le altera, pero tratándola por una disolucion alcohólica de esta base se descompone, produciendo un ácido particular que distinguiremos bajo el nombre de ácido bencílico. Este nuevo ácido se obtiene disolviendo por medio de la ebullicion la bencila en una disolucion de potasa bastante concentrada en el alcohol. El licor adquiere un color violeta, y se le hace continuar hirviendo hasta que desaparece el color. Entonces se añade bencila y no se detiene sino un momento antes que el licor cese de tener una reaccion alcalina. Se evapora hasta sequedad en el baño maría y se coloca la sal bajo una campana, en la cual se sostiene una atmósfera de ácido carbónico para carbonatar el exceso de álcali, que entonces se puede separar del bencilato formado por medio del alcohol. El alcohol se separa por medio de la destilacion; la sal vuelve á tratarse por el agua, se la decolora por el carbon animal y se concentra la disolucion hasta que cristalice.

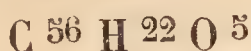
Descomponiendo esta sal por el ácido clorohídrico dilatado é hirviendo, el ácido bencílico se deposita por el enfriamiento bajo la forma de agujas largas y transparentes que contienen agua; no queda en el agua madre sino una cantidad insignificante de ácido. El ácido bencílico funde á 120° sin perder de su agua; á una temperatura mas elevada se colora en rojo y abandona los vapores violetas, que se condensan bajo la forma de un aceite rojo carmin; en la retorta queda un residuo carbonoso. Calentándole al aire esparce un olor particular; se inflama, arde con una llama fuliginosa y deja un residuo de carbon. Es muy poco soluble en el agua fria, pero se disuelve en el agua hirviendo. El alcohol y el eter la disuelven con facilidad. La disolucion alcohólica posee un gusto amargo casi metálico. Se disuelve en el ácido sul-

fúrico concentrado, comunicándole un hermoso color rojo de carmin. El color desaparece cuando se añade agua, y vuelve á aparecer por la concentracion.

Su composicion es :

| | | | | |
|-------|-----------|------|--|--------|
| C 56. | | 2142 | | 74,05 |
| H 24. | | 450 | | 5,48 |
| O 6. | | 600 | | 20,77 |
| | | | | |
| | | 2892 | | 100,00 |

El ácido anhidro, tal cual existe en la sal de plata, tiene por fórmula :



donde se advierte que el ácido cristalizado retiene un átomo de agua.

El bencilato de potasa se presenta bajo la forma de grandes cristales transparentes, cuya figura no ha sido determinada todavía; se disuelve fácilmente en el agua y en el alcohol, es insoluble en el eter. Esta sal es anhidra, se funde á 200° y se solidifica de nuevo por el enfriamiento. Sometida á la destilacion seca produce un aceite volátil incoloro, cuyo olor recuerda el de la nactalina. Se la puede someter á una segunda destilacion sin que se descomponga; es insoluble en el agua y soluble en el alcohol.

El bencilato de plomo se presenta bajo la forma de un polvo cristalino, blanco, anhidro, un poco soluble en el agua hirviendo. Funde á 400° en un líquido rojo, y produce por la destilacion seca el mismo aceite rojo que produce el ácido en semejante caso.

El bencilato de plata es anhidro; se presenta bajo la forma de un polvo blanco cristalino, algo soluble en el agua hirviendo. Esta sal no pierde de su peso á 400°, pero adquiere un color azul; á una temperatura mas elevada cambia en rojo y produce el aceite rojo, del cual hemos hablado ya.

Este aceite rojo, que se obtiene por la destilacion del ácido, sufre una segunda destilacion sin alterarse. Es insoluble en el agua, soluble en el alcohol, y no se precipita de esta disolucion por el agua sino imperfectamente. La potasa, el amoniaco y el ácido nítrico hacen desaparecer este color rojo, pero es inalterable por el ácido sulfúrico y el ácido clorhídrico.

El hidruro de benzóila puro, no origina la menor señal de benzóina; y por el contrario, se trasforma fácilmente en este producto por la adicion de una pequeña cantidad de cianuro de potasio. Tratando el aceite impuro de almendras amargas que contiene una cantidad notable de ácido cianhídrico, por una disolucion alcohólica de potasa saturada, todo el licor se trasforma al cabo de algunos minutos en una masa sólida, amarilla, cristalina, que no es otra cosa que benzóina mezclada con una cantidad muy pequeña de sustancia resinosa formada per la reaccion de la potasa sobre el alcohol. Haciendo cristalizar el producto precedente muchas veces en el alcohol, se obtiene la benzóina pura. La cantidad obtenida de esta sustancia por este procedimiento es casi igual á la cantidad de aceite de almendras amargas que se emplea.

Todos los aceites de almendras amargas no suministran la misma cantidad de benzóina, ni tienen el mismo grado de pureza; esto depende de la proporcion de ácido cianhídrico que contiene, y de un estado mas ó menos reciente.

Haciendo reaccionar el amoniaco líquido sobre la benzói-

na, se forma una materia que presenta la misma composicion que el hidro-benzámido; pero con propiedades diferentes.

SALICINA.

LEROUX, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLIII, pag. 440.

PELOUCE Y J. GAY-LUSSAC, *An. de quim. y de fis.*, tomo XLIV, pag. 220.

BRACONNOT, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLIV, pag. 296.

PESCHIER, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLIV, pag. 418.

BUCHNER, *Diar. de farm.*, tom. XVI, pag. 242.

MULDER, *Cuentas rendidas de Berzelius en 1840.*

PIRIA, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXIX, pag. 281.

J. DUMAS, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXIX, pag. 326.

PAGENSTECHE, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXIX, página 331.

ETTLING, *An. de quim. y de fis.*, *série tercera*, tom. I, pag. 493.

LOWIG, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXI, pag. 219.

3915. La salicina es una sustancia febrífuga, descubierta en 1830 por M. Leroux, farmacéutico francés en Vitry, en la corteza del *sauce salix helix*. M. Braconnot la estrajo bien pronto despues de la corteza de las *salix amygdalina y fissa*, y de la de los *populus tremula* (trémulo ordinario), *alba græca*; pero en la corteza del *salix capræa*, *viminalis babylonica*, *bicolor*, *incana dophnoides*, *russiliana*, *alba*, *triandra*, *fragilis*, y en las de los *populus angulosa*, *nigra*, *virginiaca*, *monilifera*, *grandiculata*, *fastigiata*, *balsamea*, no he encontrado señal alguna de esta sustancia.

La salicina solo pertenece, pues, á ciertas especies de

saucos y de álamos; en el trémulo acompaña á otras dos sustancias que M. Braconnot ha observado, y de las cuales hab'aremos mas adelante.

La salicina se presenta ordinariamente bajo la forma de cristales blancos muy ténues y nacarados. Los Sres. Pelouce y J. Gay-Lussac la han observado en agujas prismáticas, y M. Braconnot en pequeñas láminas rectangulares, cuyos bordes parecen estar tallados en forma de bisel.

Su sabor es muy amargo y recuerda el de la corteza de sauce.

Su fusion se verifica poco mas allá de la temperatura de 100, sin que pierda el agua á este grado de calor. Por el enfriamiento se trasforma en una masa cristalina; calentándola un poco mas adquiere un color amarillo de limon y se hace quebradiza como una resina; á una temperatura suficientemente elevada se descompone, produciendo mucho aceite empirreumático y una sustancia que estudiaremos mas adelante bajo el nombre de hidruro de salicila.

Cien partes de agua disuelven 5,6 partes de salicina á 49°,5; en el agua caliente es mucho mas soluble; parece que el agua hirviendo la disuelve en todas proporciones. El alcohol verifica tambien su disolucion, pero el eter y el aceite esencial de trementina no tienen accion sobre ella. La disolucion acuosa de salicina no se precipita por el acetato de plomo neutro ó básico, ni por la gelatina, ni por la infusion de nuez de agalla.

Las disoluciones alcalinas hirviendo no alteran á la salicina; lo mismo sucede con el ácido acético. Los ácidos clorhídrico y azótico concentrados no producen otro efecto en esta sustancia que el de hacerla mas soluble á la temperatura ordinaria; pero en caliente el ácido azótico la descom-

pone produciendo *ácido pícrico* y ácido oxálico; el ácido clorhídrico la resinifica; tal es también la clase de alteración que la hace experimentar el ácido sulfúrico hirviendo y dilatado en cerca de dos ó tres veces su peso de agua. En cuanto al ácido sulfúrico concentrado, la ataca en frío; la disuelve, se colora en rojo púrpura y deja depositar por la adición del agua una materia rojiza insoluble en el ácido sulfúrico debilitado, pero soluble en el agua, á la cual comunica una tinta de un rojo subido.

Cuando se hace hervir con el óxido pulga de plomo, una disolución de salicina, se descompone esta y se produce formiato de plomo de una combinación de salicina y de óxido de plomo, de la cual hablaremos á continuación. La salicina se extrae fácilmente de la decocción de corteza de álamo blanco, vertiendo sobre ella un pequeño exceso de subacetato de plomo, filtrando el licor y añadiendo bastante ácido sulfúrico para precipitar el exceso de plomo. Este licor, tratado por el negro animal y filtrándole cuando está hirviendo, deja depositar por el enfriamiento á la salicina en el estado cristalino. Una ó dos nuevas cristalizaciones bastan para llevar esta sustancia á su estado de pureza.

Resulta de los experimentos de M. Piria, que los ácidos, el amoníaco y la mayor parte de los óxidos metálicos, no se pueden combinar con la salicina; el óxido de plomo es el único entre los numerosos cuerpos que este químico ha ensayado, que se puede unir directamente con ella.

Para obtener este compuesto basta verter algunas gotas de amoníaco en una disolución concentrada y caliente de salicina; en seguida se añade gota á gota acetato de plomo tribásico, que ocasiona un precipitado blanco voluminoso; cuando se ha precipitado cerca de la mitad de la salicina,

se detiene la adición de la sal de plomo, recogiendo el depósito sobre un filtro y lavándole al abrigo del contacto del aire con agua que se haya hervido primeramente, constituye la combinación de salicina y de óxido de plomo.

El salicinato de plomo obtenido de esta manera se presenta bajo la forma de un polvo blanco y ligero que se asemeja al almidón; su sabor dulce y amargo á la vez, recuerda el de sus componentes. Es soluble en el ácido acético y en una disolución de potasa. Los ácidos, aun los más débiles, le descomponen con la mayor facilidad poniendo en libertad á la salicina, que se puede obtener cristalizada por un tratamiento conveniente. El ácido sulfúrico concentrado le comunica un color rojo intenso semejante al que se desenvuelve por el contacto del ácido con la salicina. El salicinato de plomo no pierde agua cuando se le calienta á una temperatura de 200° .

El análisis de la salicina anhidra produce:

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------|
| C 42. | | 1607,24 | 60,49 |
| H 26. | | 449,76 | 5,63 |
| O 9. | | 900,00 | 33,88 |
| | | ————— | ————— |
| | | 2657,00 | 100,00 |

La calcinación del salicinato de plomo suministra:

| | | | |
|-------------------------|-----------|--------|------|
| 1 at. salicina anhidra. | | 2657,0 | 38,8 |
| 3 at. óxido de plomo. | | 4183,5 | 61,2 |
| | | ————— | |
| | | 6840,5 | |

Aquí se vé que esta sal contiene un átomo de salicina anhidra y tres átomos de protóxido de plomo.

La salicina cristalizada contiene :

| | | | |
|-------------------|-----------|---------|--------|
| C ⁴² . | | 4607,24 | 55,76 |
| H ²⁸ . | | 174,72 | 6,06 |
| O ¹¹ . | | 4100,00 | 38,48 |
| | | ————— | ————— |
| | | 2881,96 | 100,00 |

En este estado contiene, pues, dos átomos de agua.

La accion de los ácidos sobre la salicina ha sido estudiada en parte por M. Braconnot. Este químico ha encontrado que tratando la salicina en caliente por el agua activada con el ácido sulfúrico, produce por el enfriamiento del licor una materia que el aspecto y la forma de sus cristales la aleja de la salicina ; pero M. Piria, que la ha sometido á un exámen profundo, no ha podido distinguir la menor diferencia entre ella y la salicina. El ácido sulfúrico, el ácido nítrico, los álcalis, etc., se conducen con ella de la misma manera que la salicina. Por último, su análisis produce los números siguientes :

| | | |
|------------|-----------|--------|
| Carbono. | | 55,76 |
| Hidrógeno. | | 6,06 |
| Oxígeno. | | 38,48 |
| | | ————— |
| | | 100,00 |

lo que conduce á la composicion hallada anteriormente para la salicina cristalizada propiamente dicha.

M. Braconnot hace ver tambien, que el ácido sulfúrico mas concentrado y el ácido hidroclopórico cambian la salicina, con la cual se les pone en contacto, en una especie de resina que se precipita bajo la forma de un polvo blanco por la adición del agua ; M. Piria ha demostrado el mismo resultado, y ha dado al cuerpo obtenido el nombre de *saliretina*, que recuerda á la vez su naturaleza y su origen. Su color es un poco variable , segun el grado de pureza de la salicina empleada , y segun la concentracion del ácido. En general, cuanto mas diluido está el ácido tanto mas presenta los caracteres de un cuerpo puro, el producto que se obtiene; su formacion está acompañada de la de una gran cantidad de azucar de uvas.

La saliretina es insoluble en el agua y en el amoniaco; por el contrario, se disuelve en el alcohol, en el eter y en el ácido acético concentrado. El agua la precipita de sus disoluciones ; la potasa y la sosa cáusticas disuelven tambien á la saliretina , y la disolucion no se precipita por el agua. Los ácidos la precipitan bajo la forma de un cuerpo blanco gelatinoso; el ácido carbónico verifica tambien esta descomposicion.

El ácido sulfúrico concentrado , puesto en contacto con la saliretina , la colora en rojo de sangre. El ácido nítrico concentrado la trasforma con el auxilio de la ebullicion en ácido carboazótico, sin ácido oxálico.

El análisis de este producto suministra los números siguientes :

| | |
|--------------------|--------|
| Carbono. | 77,96 |
| Hidrógeno. | 5,83 |
| Oxígeno | 22,21 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

3916. *Accion del cloro sobre la salicina.* Cuando se hace llegar una corriente de cloro sobre la salicina diluida en agua, empieza por disolverse; al mismo tiempo el licor se hace ácido y se colora en amarillo naranja. Continuando en hacer pasar cloro, llega una época en que se enturbia la disolucion repentinamente por la produccion de una materia amarilla cristalina que aparece en el seno del licor; esta sustancia, separada del líquido por filtracion, lavada con el agua fria y seca, se presenta bajo la forma de una masa amarilla nacarada, compuesta de cristales microscópicos. Es un poco soluble en el agua y en el alcohol absoluto, pero se disuelve mejor en el alcohol acuoso. Su olor es desagradable y particular; su sabor es análogo al de la pimienta, cuyo olor recuerda. Calentándole en una retorta se funde desde luego, en un líquido amarillento, y en seguida se descompone. Por la destilacion pasa un agua ácida que contiene ácido hidrocórico, y ademas una materia oleosa casi incolora: en la retorta queda carbon.

El análisis de esta materia ha dado :

| | | |
|----------------|---------|--------|
| C 42 | 1607,24 | 42,94 |
| H 24 | 449,76 | 4,00 |
| Ch 4 | 885,30 | 23,65 |
| O 11 | 1100,00 | 29,41 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 3742,30 | 100,00 |

:

de donde resulta que la salicina, bajo la influencia del cloro, pierde cuatro átomos de hidrógeno y gana cuatro átomos de cloro.

Si en vez de operar como acabamos de decir se calienta la mezcla, en la cual el cloro llega á una temperatura de cerca de 60°, todo el tiempo de la operacion se produce un líquido oleaginoso, rojo, que se reúne en el fondo. Esta nueva materia despues de fria presenta la consistencia de la trementina; posee un sabor acre semejante al de la pimienta, como el de la sustancia que hemos descrito anteriormente; es insoluble en el agua y en los ácidos; se disuelve, por el contrario, en el alcohol, el eter y en las disoluciones alcalinas.

Esta materia, despues de desecada por una permanencia prolongada en el vacío al lado del ácido sulfúrico, presenta la composicion siguiente :

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------|
| C 42. | | 1607,24 | 38,61 |
| H 17. | | 106,08 | 2,55 |
| Ch 7. | | 1549,27 | 37,22 |
| O 9. | | 900,00 | 21,62 |
| | | ----- | ----- |
| | | 4162,59 | 100,00 |

El exámen de esta fórmula indica que la salicina se deshidrata durante esta reaccion, y que cuando está anhidra pierde á su vez bajo la influencia del cloro siete átomos de hidrógeno, que son reemplazados por un número igual de átomos de cloro.

SALICILA.

3917. La acción que algunos cuerpos oxidantes ejercen sobre la salicila, es sin contradicción de las más notables que la química nos ofrece; esta sustancia ha presentado unos resultados enteramente inesperados.

Se sabía, según los experimentos de Doebereiner sobre la producción del ácido fórmico, que así la salicina como el mayor número de las materias orgánicas conocidas, producía ácido fórmico y ácido carbónico cuando se la trataba por el peróxido de manganeso y el ácido sulfúrico dilatado, pero haciendo uso de una mezcla de bicromato de potasa y ácido sulfúrico como agente de oxidación; además del ácido carbónico y del ácido fórmico que se obtiene en el caso precedente, se produce otra materia muy notable que presenta una semejanza muy grande con los aceites esenciales. M. Piria ha dado á este cuerpo el nombre de hidruro de salicila, para recordar su analogía con la esencia de almendras amargas. Vamos á ver que el hidruro de salicila se conduce efectivamente del mismo modo con la mayor parte de los cuerpos.

La salicila es un radical hipotético que tiene por fórmula $C^{28} H^{10} O^4$, y sus combinaciones se representan todas por un equivalente de salicila unido á un equivalente de otro cuerpo. Estando la benzóila compuesta de $C^{28} H^{10} O^2$, se advierte que estos dos cuerpos solo difieren entre sí por el hidrógeno. Podrá considerarse la salicila como un bióxido de benzóila, ó mejor á estos dos radicales como á dos grados diferentes de oxidación de un carburo de hidrógeno que tuviera por fórmula $C^{28} H^{10}$.

Hace ya muchos años que he emitido esta hipótesis, según la cual la benzóila y el ácido benzóico anhidro podrian considerarse como dos óxidos de este carburo de hidrógeno hipotético, al cual he dado el nombre de benzógeno. La salicila y el ácido salicílico serán otros dos óxidos de benzógeno. El benzógeno forma por consecuencia, según esta hipótesis, cuatro combinaciones con el oxígeno; bajo este aspecto es comparable á los cuerpos simples mejor conocidos, y en particular al azoe; hé aquí cuál sería la série de oxidacion :

C²⁸ H¹⁰ radical.

C²⁸ H¹⁰ + O desconocido.

C²⁸ H¹⁰ + O³ ácido benzóico anhidro.

C²⁸ H¹⁰ + O⁴ salicila.

C²⁸ H¹⁰ + O⁵ ácido salicílico anhidro.

Es ciertamente muy digno de atencion el que la benzóila, que corresponde al deutóxido de azoe, tenga como él una gran tendencia á apoderarse del oxígeno, y que la salicila, que es el análogo del vapor nitroso, tenga tambien la facultad de jugar el papel de un elemento con respecto á los otros cuerpos. Todo indica que en lo sucesivo continuará esta asimilacion entre las séries nitrosa y benzóica.

3918. *Hidruro de salicila.* El hidruro de salicila impuro se presenta bajo la forma de un aceite coloreado en rojo mas ó menos intenso; su olor aromático y agradable se asemeja un poco al de la esencia de almendras amargas; una simple destilacion basta para privarle de su color. El aceite destilado es enteramente incoloro, pero si se le deja al contacto del aire ó bien en frascos mal tapados se enrojece.

prontamente ; por lo demas, á escepcion del color, no cambia en las otras propiedades del aceite por el contacto del aire. Su sabor es abrasador y aromático como el de los aceites esenciales. El agua disuelve una cantidad de este aceite bastante notable , y la disolucion acuosa posee el olor y el sabor del mismo aceite. No tiene accion sobre el papel del tornasol. Puesto en contacto con las sales de peróxido de hierro, produce en ellas una tinta violeta intensa y característica. Este color, al abrigo del contacto del aire , no sufre ningun cambio; pero por la accion del aire ó de un ácido, se convierte en amarillo sucio ; las sales de protóxido de hierro ó de cualquier otro metal no tienen accion sobre una disolucion acuosa de hidruro de salicila.

El eter y el alcohol disuelven al hidruro de salicila en todas proporciones ; el agua le precipita : su densidad es de 1,1731 á la temperatura de 13°,5 ; hierve á los 196°,5 del centígrado bajo la presion de 0^m,760.

El hidruro de salicila descompone á los carbonatos alcalinos aun en frio. Ayudado de un calor suave se manifiesta muy bien la descomposicion ; el hidruro se disuelve bien pronto y el ácido carbónico se desprende.

Los álcalis cáusticos, puestos en contacto con el hidruro de salicila, se combinan con él ; la combinacion se hace con desprendimiento de calor, y el compuesto que resulta de ella se separa del líquido alcalino, si este se halla suficientemente concentrado.

El cloro y el bromo ejercen sobre el hidruro de salicila una reaccion muy enérgica, acompañada de una grande elevacion de temperatura y de un desprendimiento de ácido clorohídrico ó bromohídrico. La materia se convierte enteramente en cloruro y en bromuro de salicila.

El iodo se disuelve con abundancia en el hidruro de salicila, sin obrar sobre él en frio ni en caliente.

El ácido nítrico concentrado le ataca vivamente y le cambia desde luego en nitro-salicila, y en seguida en ácido carboazótico.

Para obtener el hidruro de salicila se disuelven cuatro partes de bicromato de potasa en una cantidad de agua conveniente, y se añaden á esta disolucion tres partes de ácido sulfúrico ordinario y concentrado. Por otro lado se dispone una retorta tubulada, en la cual se introduce toda la cantidad de salicila sobre la cual se quiere operar, con seis veces su peso de agua, y se adapta á ella un recipiente rodeado de agua fria. Cuando toda la salicila se ha disuelto por la accion del calor, y la disolucion se halla próxima á su punto de ebullicion, se vierte sobre ella por la tubuladura de la retorta y en pequeñas porciones á la vez, la disolucion del bicromato y del ácido sulfúrico. A cada adiccion se manifiesta una reaccion viva: la mezcla se colora en verde por la produccion del sulfato de cromo; y al mismo tiempo se destila una agua lechosa que contiene al hidruro en suspension. El hidruro de salicila se deposita por el reposo en el fondo del recipiente, de donde se le retira por medio de una pipeta.

M. Ettlíng considera el empleo de un ligero exceso de ácido sulfúrico como indispensable para estraer todo el hidruro que la salicina puede suministrar. Hé aquí las proporciones en que este químico se ha detenido, como considerándolas las mas convenientes:

3 partes de salicina.

3 de bicromato de potasa.

4 y $\frac{1}{2}$ de ácido sulfúrico concentrado.

36 de agua.

Se mezclan íntimamente el bicromato con la salicina, y despues de haber vertido sobre esta mezcla los dos tercios del agua y agitado bien el todo en la retorta, se añade de una vez todo el ácido sulfúrico dilatado primeramente en otro tercio de agua, y se agita el todo de nuevo. Poco á poco se manifiesta una débil reaccion acompañada de un ligero desprendimiento de gas; al mismo tiempo el liquido toma una tinta de esmeralda y se calienta. Así que esta reaccion ha cesado se pone la retorta en el fuego y se la calienta moderadamente.

La salicila, como hemos dicho, tratada por el ácido sulfúrico y el peróxido de manganeso, solo produce ácido carbónico y ácido fórmico. Lo mismo se verifica con una mezcla de peróxido de plomo y de ácido sulfúrico, mientras que sustituyendo el bicromato de potasa á los peróxidos metálicos, se obtiene el hidruro de salicila.

Un examen detenido de las condiciones en las cuales la salicila se encuentra colocada en los dos casos, conducen naturalmente á considerar el ácido libre como la causa que modifica la naturaleza de los productos. Cuando se trata la salicina por una disolucion de bicromato de potasa y de ácido sulfúrico, á medida que el bicromato es atacado, se produce potasa y óxido de plomo que se encuentran en cantidad suficiente para neutralizar el ácido sulfúrico y aun pasar de este punto. De aquí resulta sulfato de potasa y sulfato de cromo que no pueden ejercer ninguna accion sobre la materia orgánica, y al oxígeno en el estado nascente se le puede considerar como el único elemento que interviene en la reaccion. Por el contrario, en el caso en que la salicina se oxide bajo la influencia de los peróxidos metálicos y del ácido sulfúrico, la insolubilidad del peróxido impedirá el que la reaccion sea

instantánea, y la salicina se hallará durante todo el tiempo de la operacion sometida á la accion simultánea del oxígeno naciente y del ácido libre, que como ya hemos demostrado, la convierte en saliretina y en azucar. Estos últimos productos, oxidándose á su vez, producen ácido carbónico y ácido fórmico. Así, en el primer caso es la salicina la que se oxida, y en el segundo el oxígeno obra sobre la saliretina y el azucar.

Hé aquí los esperimentos sobre los cuales M. Piria ha fundado esta conclusion :

1.º Se sabe que los ácidos libres obran sobre la salicina y que la convierten en saliretina ;

2.º Es fácil asegurarse que la saliretina no produce la menor señal de hidruro de salicila cuando se la trata por una disolucion de bicromato de potasa y de ácido sulfúrico ;

3.º Si se destila una mezcla de salicina de bicromato de potasa y de ácido sulfúrico, como para preparar el hidruro, por la precaucion de poner mas ácido que el necesario para formar unos compuestos neutros con los productos de la descomposicion del bicromato, apenas se obtienen algunas señales de hidruro de salicila, y algunas veces nada absolutamente. Al mismo tiempo se percibe la saliretina, que viene á sobrenadar en el líquido. Partiendo desde esta época es imposible obtener la menor cantidad de producto.

El hidruro de salicila, como lo indica su nombre, posee una composicion tal, que se la puede considerar como á una combinacion de salicila con un equivalente de hidrógeno. Siendo la composicion de este $C^{28}H^{10}O^4$, la del hidruro será $C^{28}H^{12}O^4$.

Para obtener el hidruro de salicila perfectamente anhidro es necesario hacerle digerir sobre el cloruro de calcio fundido durante 24 horas, y destilar el aceite decantado. Este pro-

ducto preparado de esta manera y sometido al análisis suministra :

| | | |
|-------|---------|--------|
| C 28. | 1070,16 | 69,26 |
| H 12. | 74,88 | 4,84 |
| O 4. | 400,00 | 25,90 |
| | <hr/> | |
| | 1545,04 | 100,00 |

segun esto, el hidruro de salicila es isomérico con el ácido benzóico hidratado. La densidad de su vapor es de 4,276, es decir, exactamente la misma que la del vapor del ácido benzóico hidratado; desde entonces cada volúmen de vapor de hidruro de salicila contiene :

| | |
|-----------------------------|--------|
| 7 vol. vapor de carbono. | 2,9512 |
| 3 idem hidrógeno. | 0,2064 |
| 1 idem oxígeno. | 1,1026 |
| | <hr/> |
| 4 idem hidruro de salicila. | 4,2602 |

como el ácido benzóico cristalizado.

La química presenta pocos casos de una isomería tan perfecta, en que dos materias enteramente distintas tienen á la vez la misma composicion elemental, el mismo peso atómico y la misma condensacion de sus elementos en el estado de vapor. Vamos á ver tambien cómo las combinaciones que resultan de la union del hidruro de salicila con las bases, tienen la misma composicion que los benzoatos correspondientes suponiéndolos anhidros.

El hidruro de salicila experimenta de parte de un gran

número de cuerpos profundas alteraciones de las cuales resultan unos compuestos nuevos; pero no entra en combinación directa con otros cuerpos. El cloro, el bromo y los óxidos metálicos, le separan un equivalente de hidrógeno, mientras que un equivalente de cloro, de bromo y de metal colocándose en su lugar se une á los otros elementos del hidruro. En el hidruro de salicila hay por consecuencia un equivalente de hidrógeno, que se puede reemplazar fácilmente por un equivalente de otro cuerpo, y otra parte que se demuestra menos variable y que entra en una multitud de combinaciones. Este último es el que se ha considerado como un radical compuesto análogo á la benzóila, ó mas bien al cianógeno; para recordar su origen se le ha puesto el nombre de salicila.

El hidruro de salicila será, pues, una combinación de la salicila con un equivalente de hidrógeno, y tendrá por fórmula $C^{28} H^{10} O^4, H^2$. Este cuerpo será un verdadero hidrácido de radical compuesto, como el ácido hidrocianico. Los ácidos metálicos obran sobre él exactamente del mismo modo. Un equivalente de hidrógeno del hidruro separa al oxígeno del óxido, y de aquí resulta una combinación de salicila con el metal. Ahora se concibe bien el por qué la isomería que existe entre el ácido benzóico y el hidruro de salicina se solicita en sus combinaciones salinas ó en otros términos, el por qué los benzoatos anhidros son isoméricos con los siliciluros metálicos correspondientes; porque se tienen:

$$C^{28} H^{10} O^3 + NO = C^{26} H^{10} O^4 + M.$$

De aquí resulta que el hidruro de salicila es al ácido benzóico hidratado lo que el ácido oxálico : $C^4 O^4 + H^2$, segun M. Dulong, es al mismo cuerpo tal cual se considera en la actualidad, $C^4 O^3 + H_2 O$.

SALICILUROS METALICOS.

3919. *Saliciluro de potasio.* Esta composicion se puede obtener con la mayor facilidad. Para esto basta mezclar el hidruro de salicila con una disolucion muy concentrada de potasa, que marque al poco mas ó menos 45° de Beaumé. Agitando la mezcla con una varita de vidrio, se trasforma el aceite en una masa amarilla cristalina, que se separa del licor alcalino en esceso. Se la esprime con rapidez entre unas hojas de papel sin cola, y se la disuelve en caliente en una pequeña cantidad de alcohol anhidro. El saliciluro cristaliza en tablas cuadradas muy regulares por el enfriamiento de la disolucion.

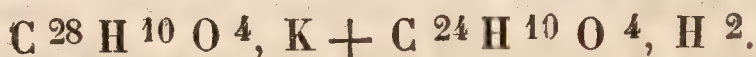
El saliciluro de potasio es de un hermoso amarillo de oro; es graso al tacto, muy soluble en el agua y en el alcohol, y está dotado de una reaccion alcalina. Si está bien seco no se altera al contacto del aire; pero en el estado de humedad empieza, pasados algunos minutos, á cubrirse de manchas verdes desde luego, que despues pasan al color negro. Esta alteracion se comunica bien pronto á toda la masa, que concluye por hacerse negra como el negro de humo. Mas adelante volveremos sobre la naturaleza de esta alteracion (3920).

El ácido carbónico no altera al saliciluro de potasio en el estado seco ni en el de humedad; pero el mayor número de los otros ácidos le descomponen, poniendo en libertad al hidruro de salicila. Su disolucion acuosa se colora en violeta con las sales de peróxido de hierro sin dar precipitado. Precipita en amarillo por las sales de plomo, de plata, de protóxido y de peróxido de mercurio, de manganeso, de barita etc.

El saliciluro de potasio contiene cierta cantidad de agua de cristalización, de la cual no se le puede privar sin descomponerle en parte. El agua que se desprende cuando se calienta el saliciluro de potasio está siempre acompañada de un poco de hidruro de salicila.

El saliciluro de potasio en el estado anhidro debe estar compuesto de un equivalente de salicila y un equivalente de metal. En efecto, por doble descomposición produce unos saliciluros insolubles que tienen esta composición, y el licor que queda es perfectamente neutro al papel del tornasol.

Saliciluro de potasio y de hidrógeno. Este compuesto se obtiene disolviendo la sal precedente en el alcohol y añadiendo bastante hidruro de salicila, para que una pequeña cantidad de mezcla tomada por ensayo deposite por el enfriamiento unos cristales aciculares. Esta sal queda perfectamente incolora por medio de lavaduras convenientes. En el estado de humedad se altera con menos facilidad que el saliciluro, y tiene por fórmula :



La salicila forma con el sodio unos compuestos análogos á las dos combinaciones que acabamos de describir.

Saliciluro de amoniaco. Poniendo el hidruro de salicila en contacto con el amoniaco concentrado, se transforma el todo en una hermosa masa amarilla cristalina, poco soluble en el agua. Haciendo llegar gas amoniaco sobre el hidruro, se manifiestan estos mismos fenómenos; en este último caso el saliciluro de amoniaco se presenta bajo la forma de agujas amarillas. Esponiendo este compuesto, bien sea en el vacío, bien

al aire libre, se destruye con la mayor rapidez y se desprende amoníaco, quedando el aceite en libertad.

Saliciluro de bario. Se puede preparar esta sal por doble descomposición vertiendo una disolución de cloruro de bario en otra concentrada de saliciluro de potasio. El saliciluro de bario se precipita en polvo cristalino dotado de un hermoso color amarillo. También se puede extraer por otro procedimiento, que consiste en saturar en caliente una disolución de barita con el hidruro de salicila; en el saliciluro de bario cristaliza por el enfriamiento del licor en agujas amarillas. Es poco soluble en el agua, sobre todo en frío, y está compuesto de :

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------|
| C 28. | | 1070,46 | 40,93 |
| H 14. | | 87,36 | 3,34 |
| O 6. | | 600,00 | 22,96 |
| Ba. | | 856,88 | 32,77 |
| | | — — — | — — — |
| | | 2614,40 | 100,00 |

El saliciluro de bario contiene dos átomos de agua de cristalización; esto se puede probar determinando la pérdida que experimenta la sal á 460° en una corriente de aire seco.

Saliciluro de cobre. El mejor procedimiento para obtener este cuerpo consiste en agitar el hidrato de cobre recién precipitado en una disolución de salicila en exceso. Desde que el hidrato de cobre encuentra la disolución, su color cambia en un hermoso verde prado. La combinación se echa sobre un filtro, se la lava con un poco de alcohol y se la deseca al baño maría. En este estado el saliciluro de cobre se presenta

bajo la forma de un polvo verde muy ligero, de un olor aromático y cobrizo poco sensible; este polvo es poco soluble en el agua y en el alcohol. Al calentarse, en una lámina de platino, al contacto del aire se desprenden abundantes vapores blancos, de los cuales una parte, al condensarse sobre las partes frías de la materia, forma un sublimado cristalino que se compone de lentejuelas pequeñas dotadas de un reflejo irisado. Esta sal contiene :

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------|
| C 28. | | 1070,16 | 55,50 |
| H 10. | | 62,40 | 3,24 |
| O 4. | | 400,00 | 20,74 |
| Cu. | | 395,70 | 20,52 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 1928,26 | 100,00 |

ACIDO SALICILICO.

3920. Para obtener este ácido basta calentar el hidruro de salicila con un exceso de potasa.

Esta mezcla adquiere al principio un rojo moreno; pero llega una época en que se colora casi en su totalidad. Al mismo tiempo se desprende mucho gas hidrógeno, como sucede con el hidruro de benzóila tratado del mismo modo. Así que ha cesado el desprendimiento de hidrógeno se retira la masa del fuego, se la disuelve en el agua y se vierte sobre ella ácido hidroclicórico hasta que haya en el licor un ligero exceso. El ácido salicilico se precipita inmediatamente en forma de penachos cristalinos que tienen toda la apariencia del ácido benzóico.

Disolviéndole en el agua caliente se le obtiene perfecta-

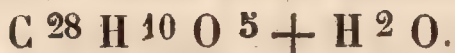
mente blanco y cristalizado por el enfriamiento del líquido.

Este compuesto se puede obtener tambien, segun M. Gerhardt, calentando la salicina con un exceso de hidrato de potasa á una temperatura de 350 á 400°. Cuando la operacion se ha conducido de un modo conveniente, la salicina se convierte casi en su totalidad en ácido salicílico.

El ácido salicílico es poco soluble en el agua fria, mucho mas en el agua caliente, y muy soluble en el alcohol y el eter. Se volatiliza sin descomponerse y se sublima con la mayor facilidad. En este estado cristaliza en agujas largas y se asemeja mucho al ácido benzóico sublimado. Posee un sabor algo dulce que irrita la garganta; enrojece con energía el papel del tornasol, y descompone á los carbonatos alcalinos con desprendimiento de ácido carbónico. El ácido sulfúrico concentrado, puesto en contacto con él, no le altera en frio. La mezcla se ennegrece por medio del calor y se desprende ácido sulfuroso.

El ácido nítrico concentrado no le altera en frio, pero apenas se calienta la mezcla manifiesta una reaccion muy viva acompañada de vapores intensos. El licor se colora fuertemente en amarillo al principio de la operacion; pero á poco tiempo toma un color amarillo puro. Evaporándole hasta la consistencia de jarabe queda casi incoloro. Por el reposo deja depositar pequeños cristales amarillos de un sabor muy amargo. Su disolucion acuosa ofrece un tono de un color mucho mas intenso de la materia sólida. Este producto de la accion del ácido nítrico sobre el ácido salicílico posee, segun M. Gerhardt, la composicion del ácido indigótico, que no difiere en nada del ácido salicílico sino en un equivalente de hidrógeno que está reemplazado por un equivalente de vapor nítrico.

El ácido salicílico contiene un átomo de agua, del cual se le priva combinándole con las bases. Su fórmula es por consecuencia :



hé aquí por lo demas los resultados del análisis de este cuerpo :

| | | | |
|-------------------|-----------|---------|--------|
| C ²⁸ . | | 4070,46 | 61,32 |
| H ¹² . | | 74,88 | 4,29 |
| O ⁶ . | | 600,00 | 34,39 |
| | | ----- | ----- |
| | | 4745,04 | 100,00 |

El salicilato de plata se prepara haciendo digerir el amoniacó con el ácido salicílico al calor de la ebullicion. Despues de haber espulsado el esceso de amoniaco se precipita el licor por el nitrato de plata neutro, el salicilato de plata se precipita bajo la forma de un polvo blanco insoluble. Molido y seco al baño maría, ha dado por el análisis los resultados siguientes :

| | | | |
|-------------------|-----------|---------|--------|
| C ²⁸ . | | 4070,46 | 24,76 |
| H ¹⁰ . | | 62,40 | 2,12 |
| O ⁵ . | | 500,00 | 37,06 |
| Ag O. | | 1451,51 | 36,06 |
| | | ----- | ----- |
| | | 3084,07 | 100,00 |

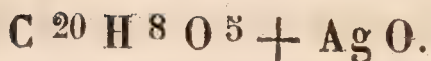
3921. Cuando se abandona el saliciluro de potasio un

poco húmedo al contacto del aire, se altera prontamente cubriéndose de manchas verdes desde luego, y despues enteramente negras. Al cabo de tres ó cuatro dias toda la masa queda negra. Si se hace el experimento en una probeta llena de oxígeno, se advierte subir al mercurio á medida que la reaccion avanza, y el oxígeno concluye por desaparecer enteramente sin que se forme otro gas. En un gas exento de oxígeno no puede verificarse esta trasformacion : Cuando el gas y la materia estan bien secos, es enteramente nula. Para que la reaccion se manifieste es necesario rociar la masa de tiempo en tiempo con algunas gotas de agua.

Cuando la alteracion ha concluido, la materia presenta el aspecto de una masa carbonosa; tratándola por el agua muchas veces queda un polvo negro, que se asemeja al negro de humo. Este polvo es insípido, insoluble en el agua, muy soluble en el alcohol, en el eter y en las disoluciones de los álcalis cáusticos. Los ácidos vertidos en estas últimas disoluciones precipitan la materia negra dotada de todas sus propiedades. Descompone los carbonatos alcalinos con desprendimiento de ácido carbónico; calentándole sobre una lámina de platino se quema sin llama y sin producir residuo. A esta materia se la ha dado el nombre de ácido *melánico* á causa de su color.

El melanato de plata se prepara haciendo digerir el amoniac sobre un exceso de ácido melánico, y precipitando la disolucion amoniacal por el nitrato de plata perfectamente neutro. El melanato de plata se precipita bajo la forma de un depósito negro y pesado.

El análisis de esta sal ha servido para establecer la composicion del ácido melánico. La composicion del melanato de plata conviene con la fórmula :



En efecto, se obtiene :

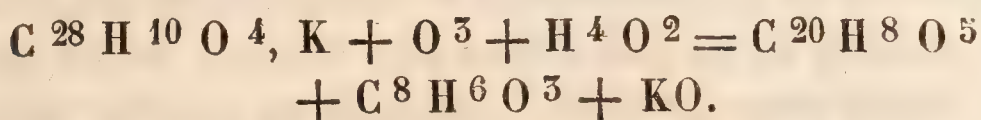
| | | | |
|-------------------|-----------|---------|--------|
| C ²⁰ . | | 764,40 | 27,60 |
| H ⁸ . | | 49,92 | 1,73 |
| O ⁵ . | | 500,00 | 48,19 |
| Ag O. | | 1451,61 | 52,48 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 2765,93 | 100,00 |

El ácido libre ha dado :

| | | | |
|-------------------|-----------|---------|--------|
| C ²⁰ . | | 764,40 | 58,16 |
| H ⁸ . | | 49,92 | 3,80 |
| O ⁵ . | | 500,00 | 38,04 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 1314,32 | 100,00 |

En cuanto á la disolucion acuosa que proviene del tratamiento de la masa carbonosa por el agua, si se examina para saber lo que ha sido de los otros elementos del saliciluro de potasio, se halla que es perfectamente neutra al papel, y que no contiene otra cosa que acetato de potasa; por otra parte; puesto que la cantidad de ácido producido se encuentra justamente en la reaccion necesaria para formar una sal neutra de potasa, resulta que por cada átomo de saliciluro de potasio ha debido producirse un átomo de ácido azótico. Si á un átomo de saliciluro de potasio se añaden tres átomos de oxígeno y los elementos de dos átomos de agua, se obtiene en

efecto, un átomo de ácido melánico y un átomo de acetato de potasa. Hé aquí la ecuacion que espresa esta reaccion:



CLORURO DE SALICILA.

3922. Haciendo llegar una corriente de cloro al hidruro de salicila frio, se manifiesta una reaccion muy viva acompañada de un desprendimiento abundante de ácido hidroclórico. El líquido se calienta mucho y toma una tinta amarillenta. Haciéndole enfriar despues que ha cesado el desprendimiento de ácido, se calienta el todo en una masa cristalina algo amarillenta. Disolviendo esta masa en el alcohol, se obtiene el cloruro de salicila perfectamente puro é incoloro bajo la forma de tablas rectangulares de un aspecto nacarado.

El cloruro de salicila es insoluble en el agua y en los ácidos; se disuelve por el contrario en el alcohol, en el eter y en los álcalis fijos. En este último caso la disolucion se colora fuertemente en amarillo. Los ácidos vertidos en esta disolucion precipitan el cloruro de salicila inalterado. Bajo este aspecto difiere completamente del cloruro de benzóila, que en las mismas circunstancias se convierte inmediatamente en ácido benzóico. El cloruro de salicina no se descompone por una ebullicion prolongada con una disolucion, ni concentrada, de potasio; si se vierte en esta disolucion ácido nítrico puro, se precipita cloruro de salicila y en el cor filtrado no se encuentra cloruro de potasio cuando se añade nitrato de plata.

Calentando el cloruro de salicila sobre una lámina de pla-

tino, se funde en un líquido incoloro y se volatiliza. Se inflama su vapor y arde con una llama verde sobre sus bordes; calentándole en un vaso cerrado se volatiliza casi sin residuo y se condensa en las partes frias bajo la forma de un sublimado blanco como la nieve, compuesto de grandes agujas. El ácido sulfúrico disuelve el cloruro de salicila en frio, en un líquido amarillo; el agua le precipita. Tiene un sabor de pimienta, y un olor desagradable. Hé aquí los resultados del análisis de este cuerpo :

| | | |
|---------------------------|---------|--------|
| C ²⁸ | 1070,16 | 54,18 |
| H ¹⁰ | 62,40 | 3,16 |
| O ⁴ | 400,00 | 20,25 |
| Ch ² | 442,65 | 22,41 |
| | <hr/> | |
| | 1975,21 | 100,00 |

El cloruro de salicila se combina directamente con los ácidos y con los óxidos metálicos. La combinacion con la potasa se obtiene disolviendo el cloruro de salicina en caliente en la mas pequeña cantidad posible de una disolucion de potasa á 45° Baumé. La disolucion cristaliza en lentejuelas rojas agrupadas en masas irradiadas.

El compuesto barítico se obtiene por doble descomposicion, ayudado de la combinacion precedente; tiene el aspecto de un polvo amarillo cristalino, y posee una composicion que conduce á la fórmula:

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------|
| C 28. | | 1070,16 | 36,50 |
| H 10. | | 62,40 | 2,12 |
| O 4. | | 400,00 | 13,66 |
| Ch 2. | | 442,65 | 15,09 |
| Ba. | | 956,88 | 32,63 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 2932,09 | 100,00 |

El amoniaco parece que no se combina directamente con el cloruro de salicila; pero ejerce sobre él una acción muy notable, que describiremos separadamente.

Bromuro de salicila. El bromuro desalicila se prepara poniendo el bromo en contacto con el hidruro de salicila. La mezcla se calienta y se desprende mucho ácido hidrobromico. Por el enfriamiento se trasforma el todo en una masa cristalina que se purifica haciéndola cristalizar en el alcohol; este bromuro cristaliza en pequeñas agujas enteramente incoloras; sus propiedades no difieren nada de las del cloruro de salicila, y se conduce exactamente de la misma manera que los álcalis fijos con el amoniaco; este cuerpo contiene :

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------|
| C 28. | | 1070,16 | 42,62 |
| H 10. | | 62,40 | 4,48 |
| O 4. | | 400,00 | 13,94 |
| Br 2. | | 978,31 | 38,96 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 2510,87 | 100,00 |

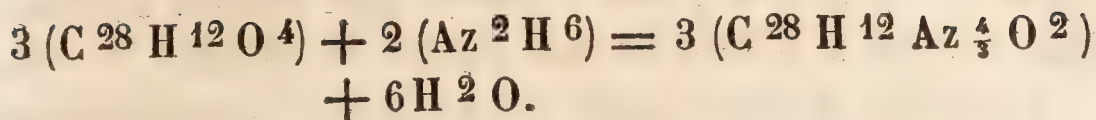
3923. *Salhidrámda.* Este cuerpo se prepara disolviendo en frio el hidruro de salicila en tres ó cuatro veces su

volúmen de alcohol, y añadiendo una cantidad de amoniaco liquido igual á la del hidruro empleado. Inmediatamente se producen unas agujas amarillentas, y bien pronto se transforma en masa. Esta se disuelve completamente por medio de un calor suave, y se depositan por el enfriamiento unos cristales de salhidrámida. Si se toma menos alcohol ó bien si se añade agua al licor caliente y claro, antes que deposite los cristales, la mezcla se enturbia y se precipita un aceite amarillo moreno que se concreta al cabo de algun tiempo; este consiste igualmente en salhidrámido.

Esta sustancia apenas es soluble en el alcohol frio; se disuelve con bastante rapidez en 50 veces su peso de alcohol hirviendo. La disolucion posee una reaccion muy alcalina. El agua parece que no disuelve á este cuerpo : por la desecacion al baño maría no pierde su peso; á 300° se funde en una masa amarilla morena y produce un sublimado blanco ligero. A una temperatura superior la salhidrámida produce, bajo la influencia de los ácidos y de los álcalis, hidruro de salicila y amoniaco. Este compuesto se forma de la misma manera que el hidrobencámido, y tiene por fórmula :

| | | | |
|--------------------|-----------|---------|--------|
| C 28. | | 1070,16 | 73,14 |
| H 12. | | 75,00 | 5,12 |
| Az $\frac{4}{3}$. | | 118,00 | 8,20 |
| O 2. | | 200,00 | 13,54 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 1463,16 | 100,00 |

La formacion de la salhidrámida puede esplicarse en efecto por medio de la ecuacion siguiente :



Salhidramiduro de cobre. Este compuesto se obtiene mezclando una disolución muy dilatada con el acetato de cobre amoniacal. El licor toma inmediatamente un color verde esmeralda, y deposita bien pronto unas láminas muy brillantes del mismo color, al mismo tiempo que la disolución se decolora.

Cuando se calienta este producto con los ácidos concentrados, se forma una sal de cobre y una sal amoniacal, mientras que el hidruro de salicila queda en libertad.

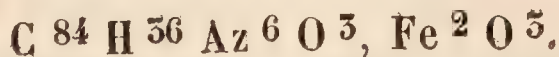
La potasa y el hidrógeno sulfurado no descomponen al salhidramiduro de cobre sino de una manera incompleta, aun después de una acción de muchas horas; esta sal tiene por fórmula :



Segun esto, el salhidramiduro de cobre se formará de tal manera, que un átomo de salhidrámida se descompone con un átomo de amoniaco y tres equivalentes de óxido de cobre poniendo en libertad tres átomos de agua.

El salhidramiduro de hierro acabado de preparar se presenta bajo la forma de copos rojos, que toman poco á poco brillo haciéndose granujientos.

Esta sal tiene por fórmula :



Salhidramiduro de plomo. Parece que existen dos combinaciones del salhidrámida con el óxido de plomo.

La una se obtiene cuando se mezcla una disolución neutra de acetato de plomo con 10 veces su volúmen de alcohol y despues de haber vertido un poco de amoniaco se añade una disolución de salhidrámida en el alcohol amoniacal, en tanto que el precipitado que se produce desde luego se redisuelve en el licor caliente. Por el enfriamiento se precipita un polvo granujiento que, lavado con alcohol frio y seco, presenta un color amarillo de cromo subido.

La segunda se obtiene cuando se mezcla la salhidrámida con el amoniaco acuoso y se añade en seguida en frio la disolución de acetato de plomo; este es de un amarillo claro, coposo y se hace eléctrico por el enfriamiento.

3940. *Cloroxámida.* Cuando se hace pasar una corriente de gas amoniaco seco sobre el cloruro de salicila, igualmente seco, el gas es absorvido y el cloruro adquiere un color amarillo. En breve se encuentra convertido en una masa amarilla resinóidea, y al mismo tiempo se deposita agua bajo la forma de rocío en el extremo del tubo, por el cual se escapa el gas. Para que la reaccion sea completa es necesario de tiempo en tiempo retirar la masa, molerla y someterla de nuevo á la accion del gas amoniaco. Terminado este tratamiento se retira la masa amarilla, se la disuelve en el alcohol anhidro, y mejor todavia en el eter caliente y anhidro. Por el enfriamiento se obtienen hermosos cristales amarillos de reflejos irradiados. M. Piria ha dado el nombre de cloroxámida á este cuerpo purificado por este medio.

Si antes de someterla á la cristalización se lava con agua fria no se llega á estraer el hidrociorato de amoniaco y el licor acuoso no tiene accion sobre el nitrato de plata. La materia

impura y el producto purificado por la cristalización dá los mismos resultados en el análisis, de lo cual se puede concluir que el cuerpo que resulta de la acción del gas amoniacó sobre el cloruro de salicila es un compuesto homogéneo y único. De aquí resulta que el amoniacó separa el oxígeno al cloruro de salicila, y no el cloro, porque se produce agua y de ninguna manera hidrocólorato de amoniacó.

La cloroxámida es una materia amarilla, cristalizada en pequeñas lentejuelas, insípida y casi insoluble en el agua. Sin embargo, este líquido se hace amarillo después de haber estado en contacto con la cloroxámida. Esta sustancia es soluble en el alcohol y en el éter, sobre todo en caliente. El alcohol anhidro la disuelve sin alterarla; pero el alcohol acuoso y caliente desprende de ella amoniacó.

La cloroxámida posee además la propiedad de regenerar los cuerpos porque ha sido producida, es decir, el amoniacó y el cloruro de salicila, apropiándose los elementos del agua. Para verificar esta transformación basta calentarla en un licor ácido ó alcalino. Operando en un tubo tapado algo largo se produce con el ácido una sal amoniacal, y el cloruro de salicila se condensa bajo la forma de un sublimado cristalino en las partes superiores del tubo.

Con una base se desprende amoniacó, y el cloruro de salicila queda combinado con el álcali.

El análisis de la cloroxámida conduce á la fórmula:

| | | | |
|--------------------|-----------|---------|--------|
| C 28. | | 1070,16 | 56,52 |
| H 10. | | 62,40 | 3,30 |
| O 2. | | 200,00 | 10,57 |
| Az $\frac{4}{3}$. | | 118,00 | 6,23 |
| Cl 2. | | 442,65 | 23,38 |
| | | <hr/> | |
| | | 1893,21 | 100,00 |

Bromoxámida. El amoniaco obra sobre el bromuro de salicila exactamente de la misma manera que sobre el cloruro, y de esta reaccion resulta agua y *bromoxámida*, cuya composicion corresponde á la de la cloroxámida. Estas dos materias se asemejan de tal manera por sus caractéres y reacciones, que sería casi imposible el distinguirlas de otra manera que por el análisis. Nos bastará indicar la composicion de la bromoxámida:

| | | | | |
|--------------------|-----------|---------|--------|--------|
| C 28. | | 1070,16 | 44,06 | 43,56 |
| H 10. | | 62,40 | 2,56 | 2,69 |
| O 2. | | 200,00 | 8,25 | 8,68 |
| Az $\frac{4}{3}$. | | 118,00 | 4,86 | 5,07 |
| Br 2. | | 978,31 | 40,27 | 40,00 |
| | | ----- | ----- | ----- |
| | | 2428,87 | 100,00 | 100,00 |

3924. *Aceite de Spyræa.* La historia de la salicila, que ya ofrece tanto interés, adquiere mucho mas cuando se añade que el hidruro de salicila es idéntico con el aceite de flores de la reina de los valles *spyræa almarea*.

M. Pagenstecher de Berne ha sido el primero que ha fijado la atencion de los químicos sobre las curiosas propiedades de este aceite. Cuando se destilan las flores que le suministran, se obtiene una agua que consiste en una verdadera disolucion de hidruro de salicila, acompañada siempre de algunas sustancias estrañas que es fácil separar y que no ocultan sus propiedades.

En efecto, cuando está suficientemente cargada de aceite esta agua destilada, colora las sales de peróxido de hierro, forma saliciluro de cobre con el hidrato de cobre, produc^e

cloruro de salicila con el cloro y se demuestra en una palabra enteramente semejante á las disoluciones de hidruro de salicila. El aceite que se deposita de esta agua destilada consiste casi enteramente en hidruro de salicila. Sin embargo, está mezclado con cerca de $1/30$, y un aceite análogo á la esencia de trementina.

Es necesario añadir por último que el aceite de *spyræa* no preexiste en las flores de esta planta. Estas flores no ceden ninguna señal del alcohol que se carga, sin embargo da un producto dotado del olor de las flores.

Pero este producto que queda despues de la destilacion del alcohol, no está coloreado por el percloruro de hierro sino en rojo amarillo, ni se enturbia por el agua de barita; lo que prueba la ausencia del aceite, aunque este producto forma con el hidrato de cobre una combinacion verde, pero cristalina y soluble, cuyos caractéres no ofrecen el hidruro de salicila.

Un estudio mas profundo todavía del hidruro de salicila promete al que quiera hacer de ella una abundante recoleccion. No hay duda que se llegarán á formar bien pronto los compuestos $C^{28}H^{10}O$, y $C^{28}H^{10}O^7$ que faltan á la série.

No hay duda tampoco que se llegará á aislar el compuesto $C^{28}H^{10}$, que juega en todos estos cuerpos tambien relacionados entre sí el mismo papel que el azoe en las combinaciones de la naturaleza mineral de que hace parte.

ACIDO INDIGOTICO, (nitro salicílico).

3925. Esta es la ocasion de hablar del ácido indigótico, que sin duda alguna pertenece á la série salicílica. En efecto,

si se reemplaza en el ácido salicílico un equivalente de hidrógeno por un equivalente de vapor nitroso, se obtiene, segun M. Gherardt, un compuesto enteramente idéntico al ácido obtenido por la reaccion del ácido nítrico sobre el indigo.

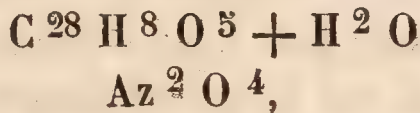
Este ácido descubierto por Fourcroy y Bauquelin fué mirado por estos químicos como ácido benzóico. Se presenta bajo la forma de agujas blancas reunidas por una estremidad en grupos estrellados. Tiene un sabor débilmente ácido, amargo y astringente; y cuando se le calienta con precaucion entra en fusion y se sublima en agujas blancas. El ácido indigótico fundido, cristaliza en tablas exagonables bien pronunciadas. Se descompone parcialmente por la accion del calor, y cuando se le echa sobre el hierro enrojecido se volatiliza y deja un carbon que detona débilmente y arde con ruido.

El ácido descompuesto por la destilacion seca, desprende gas ácido carbónico y gas ácido, pero no produce ácido hidrocianico; exige para disolverse mil partes de agua fria, pero se disuelve en todas proporciones en este liquido cuando está hirviendo. Esta disolucion es incolora, enrojece el papel del tornasol, y colora las sales de peróxido de hierro en rojo; pero no cambia el color de las sales de protóxido de hierro ni precipita la disolucion de gelatina: este ácido se disuelve en el alcohol.

El ácido nítrico le trasforma en ácido pírico. El cloro no tiene accion sobre él. Segun M. Buff, se disuelve con un color rojo de cobre cuando se le pone en contacto con el gas hidrógeno naciente, y al cabo de algun tiempo deja depositar unos copos de un rojo azulado que tira al violeta. Este cuerpo contiene :

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|--------|
| C ²⁸ . | | 1050,0 | 45,87 |
| H ¹⁰ . | | 62,5 | 2,72 |
| Az ² . | | 177,0 | 7,72 |
| O ¹⁰ . | | 1000,0 | 43,69 |
| | | 2289,5 | 100,00 |

Esta fórmula se puede descomponer en :



lo que justifica enteramente cuanto hemos dicho mas arriba.

Para obtener el ácido indigótico se introducen en una retorta tubulada y provista de un recipiente dos partes de ácido nítrico cuya densidad sea 1,28, dilatado primeramente con un peso igual al suyo de agua; se calienta suavemente el ácido, y se le añade poco á poco y por pequeñas porciones una parte de indigo molido. El indigo se descompone con violencia, y hácia el fin de la operacion es preciso retirar algunas veces la retorta del baño de arena. Cuando la reaccion ha terminado y la masa se encuentra fria, se advierte nadar en la superficie una sustancia resinóidea que contiene muchos granos amarillos rojizos de ácido indigótico. Se recoge esta resina y se la hace hervir con el agua que disuelve al ácido.

Cuando la disolucion está fria se separa la resina, se la mezcla con el licor ácido de la retorta y se destila la mezcla de los dos licores hasta que esté bastante concentrada para cristalizar por el enfriamiento. Durante esta destilacion pasa

un agua dotada de un olor de ácido hidrociánico que contiene un poco de ácido nítrico y de ácido pícrico. Abandonando á sí mismo el residuo concentrado en un sitio fresco, produce unos cristales de ácido indigótico y de ácido pícrico que se disuelven en el agua hirviendo. Durante el enfriamiento el ácido indigótico cristaliza en agujas muy pronunciadas, mientras que el ácido pícrico queda disuelto. Por la evaporacion del agua madre se obtiene una nueva cantidad de ácido indigótico. Cuando se descompone el indigo, que contiene por ejemplo 10 á 15 por 100 de agua sobre una parte de ácido humeante, y se le añade poco á poco indigo en tanto que se advierte su disolucion con desprendimiento de gas, deberá trasformarse todo en ácido indigótico. Pero cuando se evapora el licor aparece la materia resinóidea bajo la forma de gotas rojas cuya cantidad va aumentando; sin embargo, se obtiene menos cantidad de esta sustancia que por el primer procedimiento.

El ácido indigótico se deposita del licor ácido privado primeramente de la materia resinóidea, bajo la forma de agujas de un amarillo pálido que no consiste en ácido puro, pero que contiene un poco de resina y un poco de ácido pícrico.

Para purificar el ácido indigótico se le disuelve en el agua hirviendo y se mezcla la disolucion con unas pequeñas cantidades de carbonato de plomo recién precipitado, hasta que el licor contenga óxido de plomo disuelto. Se precipita resina, ácido pícrico y bastantes veces un poco de ácido indigótico con el óxido de plomo, mientras que en la disolucion queda el indigotato de plomo. Durante el enfriamiento de este último cristaliza una gran parte de la sal de plomo; y evaporando el agua madre, se obtiene nueva cantidad de esta sal. A la sal de plomo purificada se la disuelve en el agua hir-

viendo; se la descompone á la temperatura de la ebullicion por el ácido sulfúrico, y se filtra el licor caliente. Durante el enfriamiento se deposita el ácido indigótico en forma de cristales desenvueltos, de un color amarillo mientras estan húmedos, pero blancos cuando pasan al estado seco. Para obtener el ácido perfectamente blanco es necesario descomponer por el ácido nítrico una disolucion saturada en frio de indigotato de plomo. En este caso no solamente los cristales son blancos, sino que tambien el agua madre es incolora.

El ácido indigótico se puede obtener tambien vertiendo por pequeñas porciones ácido salicílico cristalizado en el ácido nítrico humeante, teniendo cuidado de enfriar el vaso en que se opera la reaccion; el ácido se disuelve con un ligero ruido y se colora en rojo. Añadiendo agua al licor ácido se separa una materia resinóidea, que tratada por el agua hirviendo, deja depositar ácido nitro-salicílico en el estado cristalizado. Por medio de dos ó tres cristalizaciones se le obtiene en un estado perfecto de pureza.

INDIGOTATOS.

El ácido indigótico espulsa al ácido carbónico de sus combinaciones con las bases. Los indigotatos tienen un sabor menos amargo que el ácido. Cuando se los calienta abandonan una porcion de su ácido y arden en seguida con una especie de detonacion sin desprendimiento de luz; propiedad que los distingue de los picratos, que arden con detonacion. El indigotato de potasa cristaliza en pequeñas agujas de un rojo de naranja que no contiene agua de cristalización. Es poco soluble en el alcohol frio, pero se disuelve en todas proporciones en el alcohol hirviendo. Es mas soluble en el agua

que el ácido indigótico; la disolución es de un amarillo rojizo.

Los indigotatos de sosa, de amoníaco, de estronciana, de cal y de magnesia, son muy solubles, y se presentan bajo la forma de cristales rojos de un amarillo rojizo.

El indigotato de barita cristaliza en hermosas agujas amarillas, que no contienen ninguna cantidad de agua de cristalización.

El ácido indigótico produce con el óxido de plomo una sal neutra muy poco soluble bajo la forma de cristales amarillentos. A este cuerpo se le prepara descomponiendo el nitrato neutro de plomo por el indigotato de amoníaco. Si se emplea una disolución de plomo hirviendo, se obtiene el indigotato sesquibásico en agujas muy finas, de un color amarillo subido. La sal neutra tratada por el amoníaco deja un polvo amarillo que constituye el indigotato bibásico.

El indigotato de hierro se disuelve con un color rojo en el agua, y cristaliza en agujas de un rojo subido casi negro; se disuelve lentamente en el agua fría. La disolución saturada es de un rojo de sangre como la del sulfocianuro de hierro. Una cantidad muy pequeña de ácido indigótico basta para colorar en rojo la disolución de una sal de peróxido de hierro.

El indigotato de deutóxido de cobre es poco soluble en el agua fría. El agua hirviendo disuelve un poco más y deja depositar el exceso durante el enfriamiento bajo la forma de copos verdes.

El indigotato de protóxido de mercurio se presenta bajo la forma de un precipitado amarillo, soluble en el agua caliente.

Indigotato de plata. Este es un poco soluble en el agua,

pero puede obtenerse por doble descomposicion. Esta sal es amarilla y anhidra; se conserva bien en frio, pero por una ebullicion prolongada se descompone y la plata queda reducida. Si se la prepara en caliente cristaliza durante el enfriamiento de la disolucion, en forma de agujas de un rojo claro.

POPULINA.

BRACONNOT, *An. de quim. y de fis.* tom. XLIV, pag. 296.

3926. M. Braconnot ha designado bajo el nombre de *populina* un principio inmediato que ha encontrado en la corteza de álamo blanco, pero que las hojas de este árbol suministran mayor cantidad. Para extraerle basta hacerla hervir con el agua y verter en la decocion subacetato de plomo; por este medio se obtiene un depósito de un hermoso amarillo. Se filtra el licor; en seguida se le hace evaporar hasta la consistencia de jarabe claro, y la *populina* se separa por el enfriamiento bajo la forma de un precipitado cristalino muy voluminoso, que se exprime fuertemente entre un lienzo. En seguida se le calienta con cerca de 160 veces su peso de agua y un poco de negro animal, y se filtra la disolucion hirviendo, que cristaliza inmediatamente en una papilla formada de agujas muy finas que tienen el aspecto de la seda. Escurreda y desecada sobre el papel gris, constituye esta materia una masa muy ligera de un blanco de nieve.

La *populina* posee un sabor azucarado análogo al del regaliz ó palo dulce. Para disolverla se necesitan cerca de 2000 partes de agua fria. Su disolucion no produce ningun cambio con la mayor parte de las sales; sin embargo, saturándola con la sal marina la *populina* se separa enteramente.

Esta sustancia es soluble en lo menos 70 veces su peso de agua hirviendo; exige mucho menos alcohol hirviendo; estando saturada, se trasforma por el enfriamiento en masa cristalina. Se disuelve con mucha facilidad en frio en el ácido acético concentrado, así como en el ácido nítrico, y se la puede precipitar en gran parte por el agua; en lo restante puede precipitarse por los álcalis. Con el ácido fosfórico dá los mismos resultados; pero cuando este ácido está concentrado, la convierte con mucha prontitud en resina, aun en frio. Por otra parte, los ácidos minerales mas ó menos débiles y calientes se conducen con la populina del mismo modo absolutamente que con la salicila, trasformándola toda en saliretina.

La populina tratada por el ácido nítrico suministra, como la salicina, una gran cantidad de ácido carbazótico, pero sin presentar indicios de ácido oxálico.

Calentándola convenientemente con la potasa se trasforma en ácido oxálico.

Espuesta al fuego se resuelve en un fluido trasparente incoloro, y arde en seguida con llama esparciendo un olor aromático.

La populina se hincha en la destilacion, y suministra un producto de apariencia oleosa que se coacreta y cristaliza por el enfriamiento. Si se la comprime en papel sin cola, este absorve un aceite empirreumático muy acre, dotado de un olor de oxiacanto muy fuerte, y queda una materia cristalizada que se asemeja al ácido benzóico.

FLORICINA.

DE KONNINGCK, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXI, página 151.

STAS, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXIX, pag. 367.

3927. Los señores Stas y De Konningck han dado el nombre de floricina á una sustancia que han descubierto en la corteza de la raiz del manzano; esta sustancia ha sido estudiada con cuidado por M. Stas.

Para obtener la floricina basta hacer una decocion acuosa y concentrada de la corteza de la raiz de manzano; decantar esta decocion hirviendo y abandonarla en un sitio fresco. Por el enfriamiento del líquido se precipita la floricina bajo la forma de agujas amarillentas del aspecto de la seda. Tratándolas una ó dos veces por el agua ó por el carbon animal, se las obtiene de una pureza perfecta.

Este procedimiento dá buen resultado cuando se trata á la vez una pequeña cantidad de corteza, pero no tiene buen éxito cuando se quiere preparar una gran cantidad. Esto consiste en que la corteza de la raiz del manzano contiene ademas de la floricina otras muchas sustancias, y en particular una materia sólida, incolora, incristalizable, de un sabor estremamente astringente, que absorbe con rapidez al oxígeno del aire y se convierte en una resina roja, poco soluble en el agua, muy soluble en el alcohol y susceptible de impedir la cristalización de la floricina. Esta materia se destruye por su contacto con el aire durante el tiempo que se necesita para apurar una gran cantidad de corteza; así, las aguas madres contienen unas cantidades considerables de esta resina roja, de la cual no existe señal alguna en la corteza fresca.

La floricina se obtiene por el contrario con mayor facilidad y en cantidad superior, tratando por el alcohol débil á una temperatura de 50 á 60° las cortezas frescas ó secas de la raiz del manzano. Despues de un contacto de algunas horas se decanta el licor, y el alcohol se separa por la destilacion; el líquido que ha quedado en la retorta suministra por el enfriamiento á la floricina menos caloreada. Tratándola una ó dos veces por el carbon animal se la obtiene de una pureza perfecta.

Esta es una materia sólida de un blanco brillante, de un aspecto diferente, segun el estado de la disolucion de que proviene. Se presenta en forma de penachos semejantes á la seda, formados por unas agujas finas cuando se deposita de una disolucion concentrada; cristaliza en forma de largas agujas planas, brillantes y contorneadas cuando se abandona una disolucion débil á un enfriamiento prolongado. Tiene un sabor amargo, seguido de un gusto algo dulce. El agua fria apenas la disuelve; el agua hirviendo la disuelve en todas proporciones. El alcohol y el espíritu de leña la disuelven en gran cantidad á cualquiera temperatura. El eter hirviendo solo disuelve algunas señales; una mezcla de alcohol y de eter la disuelve muy bien. Cuando está pura no tiene ninguna accion sobre los colores vejetales. La floricina contiene :

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------|
| C 64. | | 2448,64 | 52,2 |
| H 42. | | 262,50 | 5,8 |
| O 18. | | 1800,00 | 40,0 |
| | | ----- | ----- |
| | | 4511,14 | 100,0 |

La floricina se une al óxido de plomo; para esto basta verter en una disolucion hirviendo de floricina otra disolucion de subacetato de plomo, teniendo cuidado de dejar siempre un gran exceso de floricina en el licor. En este caso se forma un precipitado blanco, que lavado por el agua hirviendo y desecado á la temperatura ordinaria se hace ligeramente amarillento.

Formado en una disolucion hirviendo contiene constantemente la misma cantidad de base, pero produciéndole en medio de licores elevados á diversas temperaturas la cantidad de base varía de 55 á 60.

Despues de haberle calentado á 140° en el vacío ó en una corriente de aire seco, retiene todavía agua; pero á 170° se espulsa toda el agua, que puede perder sin descomponerse. Toma repentinamente un color amarillo subido alrededor de los 160° , y contiene :

| | | | |
|---------|-----------|---------|-------|
| C 64. | | 2448,64 | 26,0 |
| H 36. | | 87,50 | 1,9 |
| O 12. | | 00,00 | 12,9 |
| 4 Pb O. | | 5578,00 | 59,2 |
| | | <hr/> | |
| | | 8114,14 | 100,0 |

La floricina sometida á un calor de 100° pierde su apariencia cristalina al mismo tiempo que deja escapar el agua. A 109° la fusion es completa. La materia fundida presenta el aspecto de una resina incolora y líquida. Una vez terminada la fusion, la materia se fija á pesar de la elevacion de temperatura. A 118° todavía presenta blandura. A 130° se presenta enteramente dura y ofrece el aspecto de la goma arábi-

ga. Continuando en elevar la temperatura se funde de nuevo hácia los 158 ó 160°. Así, cuando está líquida se puede elevar hasta los 200° sin que se presente nada de particular.

Pero á este término la materia entra en una viva ebullicion; deja escapar todavía agua, y se colora en rojo muy subido. Elevando la temperatura hasta los 350° se obtienen los productos de la descomposicion de las materias vegetales.

Los ácidos sulfúrico, fosfórico, clorohídrico y iodohídrico, cualquiera que sea su estado de concentracion, disuelven á la florina en frio sin hacerla sufrir la menor alteracion. Por un contacto muy prolongado la descomponen estos cuerpos en azucar de uvas y en otro producto cristalizado, la floretina, se puede obtener por la accion de todos los ácidos diluidos, á escepcion de los ácidos nítrico y crómico.

Los ácidos minerales dilatados en agua y el ácido oxálico la disuelven en frio; pero basta elevar la disolucion ácida á unos 80 ó 90° para que estas disoluciones pierdan toda su trasparencia; en este caso se precipita floretina. El licor ácido que queda, neutralizado por una base susceptible de formar una sal insoluble con el ácido que se emplea, deja azucar de uvas despues de la evaporacion. El ácido nítrico bien sea concentrado, bien dilatado en agua, trasforma la floricina en una sustancia ácida que se asemeja por su aspecto al óxido pulga de plomo.

3928. *Floretina.* La floretina es blanca; está cristalizada en pequeñas láminas; tiene un sabor azucarado; es casi insoluble en el agua fria; muy poco soluble en el agua hirviendo, así como en el eter anhidro; se disuelve en todas proporciones en el alcohol, el espíritu de leña, y el ácido acético concentrado é hirviendo, de donde se deposita bajo la forma de pequeños granos cristalinos.

Calentándola hasta 160° , bien sea sola, bien en contacto con el óxido de plomo, no pierde ninguna cantidad de agua. A 180° se funde; elevando mas la temperatura se descompone enteramente.

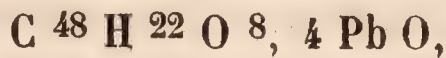
Los ácidos concentrados que no ceden fácilmente su oxígeno la disuelven sin alteracion. El ácido nítrico concentrado ó diluido la destruye produciendo el cuerpo rojo que resulta de la accion del mismo ácido sobre la floricina. El ácido crómico la convierte en ácido fórmico y carbónico. Las disoluciones alcalinas la disuelven toda sin alteracion al abrigo del contacto del aire. Estas disoluciones tienen un sabor azucarado muy notable. Por el contacto del aire absorven el oxígeno; la floretina que contienen se trasforma en un cuerpo naranjado, que es probablemente el que resulta de la accion de las bases, del aire y del agua sobre la floricina.

Cuando se hace pasar una corriente de gas amoniaco sobre la floretina, este gas es absorbido con rapidez; la materia se calienta, se liquida y se mantiene en este estado por el tiempo que dura la absorcion. Terminada la saturacion se solidifica la materia y permanece amorfa. La floretina no pierde agua, pero toma 13 ó 14 por 100 de amoniaco.

Vertiendo amoniaco concentrado sobre la floretina se disuelve esta y se precipita algunos instantes despues, combinada con el amoniaco en pequeños granos brillantes y amarillos. Esta combinacion, abandonada al aire libre, pierde su amoniaco. El calor espulsa igualmente al amoniaco de su disolucion en el agua. Esta disolucion precipita las sales de manganeso, de hierro, de zinc, de cobre, de plomo, de plata, etc. Este compuesto contiene :

| | | | |
|-------|-----------|-------|-------|
| C 18. | | 1836 | 66,2 |
| H 22. | | 137 | 4,9 |
| O 8. | | 800 | 28,9 |
| | | <hr/> | |
| | | 2773 | 100,0 |

El floretinato de plomo está compuesto de:



comparando ahora la fórmula de la floricina

Floricina desecada. Floretina.

$\text{C } 64 \text{ H } 36 \text{ O } 15 = \text{C } 18 \text{ H } 22 \text{ O } 8 + \text{C } 16 \text{ H } 14 \text{ O } 7$, ó $\frac{1}{3}$ de equivalente de azúcar de uvas anhidro.

La descomposicion de la floricina en azúcar de uvas y en floretina conduce á preguntarse si el azúcar que se encuentra en las frutas no proviene de la accion descomponente de los ácidos, que contienen sobre unas materias análogas á la salicina ó á la floricina, y que hasta el presente no han sido aisladas ni estudiadas.

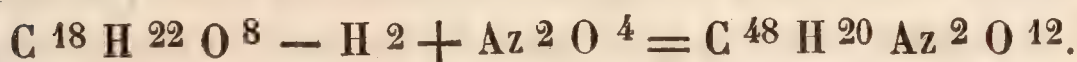
Acido nitro-florético. El ácido florético diluido disuelve en frio á la floricina sin sufrir alteracion. Por un contacto prolongado se destruye.

El ácido nítrico concentrado la disuelve con desprendimiento de bióxido de azoe, de ácido carbónico y produccion de ácido oxálico, y de una materia roja muy subida. Esta materia lavada, disuelta en un álcali y precipitada de nuevo de la disolucion alcalina por un ácido, constituye al ácido *nitro-fla-*

rético. Este cuerpo es de un color de pulga, de aspecto afelpado, incristalizable y destructible por un calor de 450° con producción de bióxido de azoe. Es insoluble en el agua, en los ácidos diluidos; se disuelve en el alcohol, el espíritu de leña y en los álcalis, y tambien se disuelve sin sufrir alteración en el ácido sulfúrico concentrado, al cual comunica un color rojo de sangre. El ácido nítrico concentrado la destruye por una larga ebullicion, produciendo ácido oxálico y tal vez ácido carbazótico. Este cuerpo contiene :

| | | | |
|-------|-----------|-------|-------|
| C 48. | | 4836 | 55,4 |
| H 20. | | 125 | 3,7 |
| Az 2. | | 177 | 5,3 |
| O 12. | | 1200 | 35,9 |
| | | <hr/> | |
| | | 3338 | 100,0 |

Comparando esta fórmula con la de la floretina, se advierte que cada átomo de floretina pierde H 2, y gana Az 2 O 4.



Así, la acción primitiva del ácido nítrico sobre la floricina será la misma que la de los otros ácidos; el ácido oxálico y el ácido nitro-florético serán los resultados de la acción consecutiva del ácido nítrico sobre el azúcar y sobre la floretina: se tendrá, pues:

Floricina. { Azúcar. Acido oxálico, ácido carbónico, agua.
 { Floretina. Acido nitro-florético.

3929. *Floriceina.* Cuando se somete la floriceina cristalizada á una corriente de gas amoniaco se funde, absorbe de 11 á 12 por 100 de este gas y concluida la saturacion se trasforma en una masa incolora.

Si se abandona este cuerpo al contacto del aire seco no se ve aparecer ningun fenómeno; pero saturando al aire de humedad ó mojado este compuesto se nota que la floriceina sube de color; de amarillo canario cambia en un color de naranja, despues en rojo, luego en púrpura y por último en azul subido. Durante esta reaccion hay una gran absorcion de oxígeno.

El producto azul constituye una verdadera sal, el floricianato de amoniaco; este no está puro en la materia tal cual se produce en la reaccion; pero se le puede separar de las sustancias que le acompañan por medio del alcohol concentrado, siempre que la masa no contenga un grande exceso de amoniaco. Cuando se espone este producto durante algun tiempo en el vacío sobre el ácido sulfúrico y se vierte la materia diluida con una pequeña cantidad de agua, en un gran exceso de alcohol se obtiene un precipitado del mas hermoso azul; de esta manera se separa la floricina que es muy soluble en el alcohol, con una gran parte de un cuerpo extractiforme que se produce al mismo tiempo.

Despues de haber lavado y filtrado la materia por una nueva cantidad de alcohol, se la comprime entre unas hojas de papel de estraza, despues se la hace hervir con una nueva cantidad de alcohol casi anhidro, para separar las últimas señales de materia soluble en este vehículo. El producto insoluble y coloreado, disuelto en un poco de amoniaco cáustico, y evaporado bajo una campana que contenga unos fragmentos de potasa, deja al floricianato de amoniaco, sólido, in-

cristalizable, de un sabor amoniacal, de un azul de púrpura, con reflejo cobrizo, inalterable al aire seco y muy soluble en el agua fria, á la cual comunica un color azul magnífico. Su disolucion abandona al amoniaco cuando se la calienta y deja precipitar ácido floriceico.

El floricinato de amoniaco es insoluble en el alcohol, en el espíritu de leña y en el eter. Sometido á la accion del calor pierde agua y amoniaco. El cloro le decolora instantáneamente. Los ácidos diluidos precipitan una materia roja, tan intensa que parece negra. Los ácidos concentrados, á escepcion del nítrico, le disuelven sin alteracion coloreándole en rojo de sangre; los álcalis desprenden amoniaco de sus disoluciones, que quedan rojas cuando el amoniaco es espulsado de ellas en su totalidad.

Tratándole por una materia desoxigenante pierde esta sal instantáneamente su color. El ácido sulfohídrico y el sulfohidrato de amoniaco producen esta reaccion, al mismo tiempo que deja depositar azufre. El protóxido de estaño disuelto en la potasa le decolora igualmente. La disolucion incolora espuesta al contacto del aire, absorbe rápidamente al oxígeno y vuelve á tomar su hermoso color azul.

La disolucion azul puesta en contacto con el hidrato de alumina se decolora igualmente, pero la alumina se colora en azul y el amoniaco queda libre. El floricinato de amoniaco precipita las sales de hierro, de zinc, de plomo y de plata, y deja una sal amoniacal correspondiente. El floricinato amoniacal contiene:

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------|
| C 64. | | 2148,64 | 46,0 |
| H 50. | | 312,00 | 5,8 |
| Az 4. | | 553,00 | 6,6 |
| O 22. | | 2200,00 | 41,6 |
| | | ----- | ----- |
| | | 5213,64 | 100,0 |

El precipitado rojo que determina los ácidos en la disolución del cuerpo precedente constituyen la floriceina.

Para extraerla se añade al floricinato amoniacal alcohol acidulado por el ácido acético, vertiéndole gota á gota. El precipitado que se forma lavando el alcohol mas y mas concentrado constituye la floriceina.

Esta sustancia es sólida é incristalizable; cuando está en masa, tiene el aspecto de una resina roja; presenta una fractura brillante cuyas astillas delgadas son transparentes y tienen el color del sándalo. Cuando se halla en polvo no es tan subido su color y se asemeja á la orceina.

Su sabor es ligeramente amargo; sometido á la acción del fuego se destruye sin fundirse ni volatilizarse. El agua hirviendo la disuelve coloreándose en rojo. El agua fría la disuelve también, pero mucha en menor cantidad que el agua hirviendo. El alcohol, el espíritu de leña y el éter apenas se coloran cuando se los pone en contacto con esta sustancia.

El cloro la destruye instantáneamente.

Sometiéndola á la influencia de los álcalis bajo el contacto del aire pierde sucesivamente su color rojo, y se transforma en materia parda.

Su análisis hace que se la considere aproximadamente como á la floricina, que hubiera ganado $\text{Az}^6 \text{H}^6 \text{O}^6$; en efecto produce:

| | | | |
|-------|-----------|-------|-------|
| C 118 | | 4897 | 48,0 |
| H 90 | | 564 | 5,5 |
| Az 6 | | 531 | 5,1 |
| O 42 | | 4200 | 41,4 |
| | | <hr/> | |
| | | 10190 | 400,0 |

Los álcalis dilatados en agua disuelven á la floricina sin producir en ella alteracion alguna; una disolucion hirviendo de potasa, que marque cuarenta y cinco grados, la convierte en un ácido negro.

Si se añade floricina á una lechada de cal desaparece, disolviéndose una gran cantidad de cal al mismo tiempo. Evaporando rápidamente esta disolucion en el vacío, se obtiene una masa cristalina amarilla, que corresponde á una combinacion bibáxica, la floricina desecada á 160°, y que contiene:

| | | |
|-----------------------|--------|-------|
| C 64 H 36 O 15. . . . | 4173,6 | 85,4 |
| 2 Ca O. | 712,0 | 14,6 |
| | <hr/> | |
| | 4885,6 | 100,0 |

El florizato de cal posee, como el sacarato de esta base, la propiedad de disolver una cantidad muy considerable de óxido de cobre hidratado.

La barita y la estronciana se combinan igualmente con la floricina; se obtiene el florizato de barita precipitando una disolucion de floricina en el espíritu de leña, por una disolucion de barita obtenida tambien por el espíritu de leña. El precipitado obtenido lavado por el espíritu de leña, esprimido rápidamente y desecado al abrigo del contacto del aire, constituye la sal de barita que contiene :

| | | |
|-----------------------|--------|-------|
| C 64 H 36 O 15. . . . | 4173,6 | 68,9 |
| 2 Ba O. | 1913,7 | 31,1 |
| | <hr/> | |
| | 6087,3 | 100,0 |

CAPITULO V.

ALCANFORES.

He designado bajo el nombre de alcanfores á todas las sustancias que se ligan de una manera mas ó menos estrecha al alcanfor ordinario del comercio, que tomaremos como tipo.

Representando la fórmula del alcanfor por $C_{40} H_{32} O_2$, vemos que los cuerpos de este grupo se aproximan al alcohol por la presencia de dos átomos de oxígeno, y ademas producen como él cuatro volúmenes de vapor.

Pueden generalmente perder dos átomos de oxígeno cediendo agua á los cuerpos que estan muy ávidos de este liquido, y dejando de esta manera por residuo un carburo de hidrógeno que en el caso del alcanfor ordinario está representado por $C_{40} H_{28}$.

Pero si por esto se asemejan los alcoholes propiamente dichos, difieren mucho de ellos por la dificultad, que se experimenta en estraer los éteres de estos cuerpos, bien sean simples, bien compuestos, y formar en su auxilio verdaderos ácidos vínicos.

Sin duda existe una analogia entre los alcanfores, los alcoholes, y los aldehidos; pero hasta el presente al menos, no estamos autorizados para confundir los alcanfores con uno ni otro de estos cuerpos.

ALCANFOR OFICIAL.

FERBER, *Diar. de farm.*, tom. I, pag. 436.

PLANCHE, *Diar. de farm.*, tom. I, pag. 454.

- CLEMANDOT, *An. de quim. y de fis.*, tom. VIII, pag. 35.
 TH. DE SAUSSURE, *An. de quim.*, tom. XIII, pag. 275.
 GAY-LUSSAC, *An. de quim. y de fis.*, tom. IX, pag. 78.
 JOHN, *An. de quim. y de fis.*, tom. XXXI, pag. 332.
 LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLVII, pag. 95.
 DUMAS, *An. de quim. y de fis.*, tom. L, pag. 226.
 MATTENCI, *An. de quim. y de fis.*, tom. LIII, pag. 246.
 FREMY, *An. de quim. y de fis.*, tom. LIX, pag. 46.
 LAURENT, *An. de quim. y de fis.* tom. LXIII, pag. 207.
 MALACUTI, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXIV, pag. 454.
 FELIX DARCEY, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXVI, página 440.
 PH. WALTER, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXXIV, página 38.
 DELALANDE, *An. de quim. y de fis., tercera série*, tomo I, pag. 420 y 368.

3930. El alcanfor es un aceite volátil concreto que se encuentra en muchos vegetales, que no tienen conexión entre sí.

Se le encuentra unido á otros aceites esenciales en muchas plantas de la familia de las labiadas, como en el espliego por ejemplo. Existe solo, y libre en muchas especies *laurus*, pero siempre se estrae del *laurus camphora*, para las necesidades del comercio, y sobre todo para las de la medicina en la que se emplea muchas veces. La estracción de esta sustancia se hace particularmente en el Japon, en Java, en Sumatra, y en Borneo.

En estos dos últimos países se corta el árbol transversalmente en pequeños troncos que se desgajan con unas cuñas para descubrir el alcanfor, que se encuentra en láminas ó en

cristales entre las fibras de la madera. Algunas veces se traen hasta cinco y aun 40 kilogramas de un solo árbol.

Los japoneses y los chinos siguen otro procedimiento. Hacen hervir con agua las raíces ó las otras partes del árbol en unos vasos de hierro esféricos, sobre los cuales hay unos capiteles de barro, cuyo exterior está guarnecido con cuerdas hechas de paja de arroz ó de caña. El alcanfor arrastrado por el vapor de agua se volatiliza y viene á adherir á estas cuerdas en el estado de polvo gris. De allí se le reúne, y se le espesce en este estado de impureza. Así, se le conoce bajo el nombre de *alcanfor impuro del Japon*.

En Europa se le refina sublimándole de nuevo en unos matraces emisféricos de vidrio calientes al baño de arena. Entonces se le reduce á panes sólidos que tienen cerca de dos libras, que son cóncavos por un lado y convexos por otro, y tienen un pequeño agujero central : este es el alcanfor refinado del comercio.

M. Clemandot ha publicado un procedimiento, que es al poco mas ó menos el mismo que se seguía en otro tiempo en Holanda para la refinación del alcanfor; este consiste en hacer hervir suavemente el alcanfor mezclado con $1/50$ de cal viva en un vaso de vidrio, que se rodea de arena desde luego hasta el cuello, y despues se va descubriendo poco á poco la parte superior á medida que se verifica la sublimación ; el vaso se asemeja á una redoma, y solo difiere de esta en ser mucho mas grande y mas ancha de boca.

Como el alcanfor se funde á 175° y hierve á los 240 ; la operación exige mucho tiempo y es difícil de conducir. En efecto , si la ebullición es demasiado rápida , la parte superior del vaso se calentará demasiado, y el alcanfor volverá á caer en gotas al fondo ; si por otra parte el enfriamiento

es demasiado grande , el alcanfor se condensará bajo la forma de una nube voluminosa : es necesario que la parte donde viene á colocarse el vapor de alcanfor se mantenga siempre á una temperatura próxima á 175° , siempre algo menos : sin esto el alcanfor no se reuniria en masa ni sería medio trasparente. Se necesitan de siete á ocho horas para sublimar 1250 gramas de materia.

M. Gay-Lussac aconseja que se destile el alcanfor en una retorta en forma de alambique , y tener la parte superior y el cuello del vaso bastante calientes para que el alcanfor no se pueda solidificar, lo que sucederá naturalmente si la destilacion es rápida , y que se reciba el alcanfor líquido en un recipiente de cobre estañado formado por dos hemisferios sobrepuestos. Cuando el alcanfor se ha solidificado en el hemisferio inferior se le separa , calentando este despues de haber separado el superior. Refinado el alcanfor de esta manera es tan bueno como si estuviera preparado por la via de sublimacion , y la refinacion cuesta mucho menos.

Sería triste que este procedimiento se adoptara , porque es mucho mas á propósito que el procedimiento holandés para admitir todos los fraudes que se quieran ensayar. Por lo demas , se reconocerán fácilmente los panes de alcanfor preparados de esta manera por la exacta semejanza que reina entre ellos, cuya uniformidad no se obtiene con los vasos de vidrio.

Si se quiere obtener el alcanfor de las labiadas , será necesario estraer desde luego el aceite y esponerle en seguida al aire á una temperatura de 20° ; el aceite se evaporará poco á poco, y el alcanfor quedará casi en su totalidad bajo la forma cristalina. Proust ha estraído por este procedimien-

to 0,10 de los aceites de romero y mejorana; 0,125 del de salvia, y 0,25 del de espliego, operando sobre las esencias de Murcia. Las esencias obtenidas en Francia no producen nada semejante. Yo he demostrado hace mucho tiempo la identidad que tiene la composición del alcanfor de espliego preparado por el mismo Proust, con la del alcanfor ordinario.

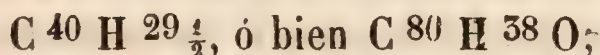
El alcanfor refinado posee la blancura y semi-trasparencia del hielo; se le distingue fácilmente de los cuerpos con que se le pudiera confundir por su sabor caliente, amargo y abrasador, y sobre todo por su olor vivo y penetrante que se esparce á lo lejos: este olor es casi igual al del romero.

Posee tan gran tendencia á tomar el estado gaseoso, que se volatiliza poco á poco en el aire y se sublima en pequeños cristales brillantes y transparentes en la parte superior de los vasos en que se le conserva. Sin embargo, cuando se le calienta en vaso cerrado no se funde hasta los 175° , ni entra en ebullición hasta los 204 .

Dirigiendo el vapor de alcanfor sobre el hierro enrojado, ha obtenido M. Fdarcet en los recipientes un licor oleaginoso muy fluido y coloreado en amarillo. Este aceite á 100° nada deja desprender, pero á los 145 suministra un producto cuyo punto de ebullición verdadero está hácia los 140° , y cuya composición parece idéntica á la de la bencina $C^{24}H^{12}$. Este aceite tiene un color ligeramente amarillo, y un olor aromático que no se asemeja en nada al del alcanfor.

Al mismo tiempo se forma naptalina, y se produce también, con la descomposición del alcanfor á una alta temperatura bajo la influencia de la cal, como lo ha observado M. Fremy. Se desprende óxido de carbono é hidrógeno carbonado; pero en esta última circunstancia se forma un pro-

ducto interesante, limitándose á elevar la temperatura hasta el grado rojo pardo. Este es un aceite volátil, muy fluido, ligeramente coloreado, de un olor fuerte, que hierve á 75°, y cuya fórmula estará representada por:



esto será un equivalente del alcanfor, que habrá perdido tres medios equivalentes de agua; pero el estudio de este cuerpo queda por hacer todavía, y por lo tanto lo recomendamos.

El alcanfor es muy combustible; así, se inflama de repente al aproximar una luz; entonces arde sin ennegrecerse con una llama blanca y brillante, acompañada de un humo espeso, picante y muy odorífico; no deja ningun residuo; arde aun despues de habersele colocado sobre el agua, en la que sobrenada, porque su peso específico solo es de 0,996.

El agua solo disuelve una milésima parte de su peso, y sin embargo adquiere su olor y sabor. Un fragmento de este cuerpo puesto en la superficie del líquido se agita y experimenta un movimiento de rotacion, que cesa tan pronto como se ha depositado la menor gota de aceite sobre el agua. Una columna de alcanfor de cuatro á cinco milímetros de diámetro, introducida parte en el agua y parte en el aire, comunica á este líquido un movimiento de vaiven y se encuentra cortada al cabo de algunos dias un poco mas arriba de la línea de frotacion. Estos fenómenos notables son debidos á la evaporacion simultánea del alcanfor y del agua, la cual es mas activa en el punto de contacto con la superficie del líquido.

El alcohol rectificado disuelve fácilmente al alcanfor: 100 partes de este vehículo disuelven 120 partes en frio. El agua le precipita de su disolucion alcohólica bajo la forma

de copos muy divididos. Este es el mejor medio de obtenerle en polvo escesivamente fino, porque en razon de su elasticidad no se le puede dividir fácilmente por medio del mazo, á menos que no se le moje con un poco de alcohol. Disuelto en el alcohol débil constituye el aguardiente alcanforado, cuyo licor se usa con mucha frecuencia en medicina.

Los aceites fijos y los esenciales poseen tambien la propiedad de disolver al alcanfor. Estos cuerpos le disuelven mejor auxiliados por el calor que cuando se hallan frios, y le dejan depositar en parte bajo la forma de cristales cuando han sido saturados en caliente.

Las disoluciones alcalinas parece no tienen accion sobre el alcanfor, ó al menos solo disuelven unas cantidades estrechamente pequeñas.

No se verifica lo mismo cuando en vez de emplear la potasa disuelta, bien sea en el agua, bien en el alcohol, se hace uso del hidrato de potasa sólido, ó mejor todavía de la cal potasiada; bajo la influencia de una temperatura de 200° aproximadamente, y ayudando la reaccion por un aumento de presion, se forma un ácido particular que puede representarse por el alcanfor que hubiera fijado al hidrógeno y al oxígeno en las proporciones necesarias para constituir el agua; este es el ácido alcanfórico.

El ácido azótico frio disuelve inmediatamente el alcanfor, y resulta un líquido que se conocia otras veces bajo el nombre de aceite de alcanfor, sobre el cual verificaba el agua inmediatamente la descomposicion; este es un verdadero azotato de alcanfor, cuya composicion es bien difícil determinar de una manera exacta.

Aumentando el calor, el ácido y el alcanfor se descomponen recíprocamente: el ácido alcanfórico es uno de los

productos de esta descomposicion. Mas adelante nos ocuparemos del estudio de este ácido.

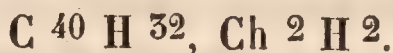
El ácido sulfúrico concentrado ofrece con el alcanfor unos fenómenos muy notables. Si se hace digerir durante dos ó tres dias alcanfor á la temperatura de 100° con dos ó tres veces su peso de ácido sulfúrico concentrado, y al cabo de este tiempo se vierte agua sobre la mezcla, se ve nadar á la superficie del liquido ácido un aceite, que purificándole posee la misma composicion y ofrece el mismo estado de condensacion que el alcanfor. Este aceite, bajo la influencia de la potasa sólida, regenera al alcanfor.

Empleando una proporcion mayor de ácido sulfúrico, 4 partes por ejemplo, por una de alcanfor, elevando la mezcla á una temperatura superior á 100° , y haciendo la operacion en un vaso destilatorio, pasa al recipiente ácido sulfúrico débil, ácido sulfuroso y un aceite volátil amarillo, cuyo olor recuerda el del alcanfor. Si cuando apenas queda aceite en la retorta se trata el residuo negro que entonces se encuentra en ella muchas veces por el agua hirviendo, se divide en dos partes, á saber: en una materia negra que se considera como una combinacion de ácido sulfúrico y de carbon muy hidrogenado, y en una sustancia soluble formada de ácido sulfúrico y de una materia particular astringente, á la cual se ha dado el nombre de tannino artificial, en razon de algunas analogías de propiedad que presenta con el ácido tánnico.

Cuando se calienta ligeramente el alcanfor con el ácido fosfórico anhidro, se descompone con produccion de calor. De esta reaccion resulta agua que se une al ácido fosfórico, y un carburo de hidrógeno que se desprende, y que se le priva de la pequeña cantidad de alcanfor que arrastra, hacién-

dole sufrir nuevamente una ó dos destilaciones sobre el ácido fosfórico anhidro ; este compuesto le distinguiremos bajo el nombre de alcanfógeno.

El alcanfor puede absorber cerca de 144 veces su volúmen de gas clorohídrico á la temperatura de 10° y bajo la presión de 0 m 726 ; entonces forma un líquido incoloro, trasparente, que se enturbia por el contacto del aire , bien sea porque el ácido se desprende de él, bien porque el vapor de agua que contiene se une al ácido. Este líquido contiene dos volúmenes iguales de alcanfor y de ácido clorohídrico; por consecuencia, tiene por fórmula :



El agua le descompone inmediatamente y precipita de él alcanfor puro.

El alcanfor presenta la composición siguiente :

| | | | |
|-------|-----------|--------|--------|
| C 40. | | 1530,0 | 79,28 |
| H 32. | | 200,0 | 10,36 |
| O 2. | | 200,0 | 10,36 |
| | | 1930,0 | 100,00 |

Esta fórmula representa cuatro volúmenes de vapor.

ACIDO ALCANFORICO.

3934. Al tratar de este ácido en el sexto volumen de esta obra, he dado ya á conocer su preparacion y sus principales propiedades; no le recuerdo aquí sino para indicar los nuevos resultados que ha suministrado su estudio, y para manifestar su verdadera composición.

El ácido alcanfórico, tal cual se obtiene por la reacción del ácido nítrico sobre el alcanfor, presenta, cuando ha sido purificado de un modo conveniente, la siguiente composición:

| | | | |
|-------------------|-----------|---------|--------|
| C ²⁰ . | | 764,37 | 60,46 |
| H ¹⁶ . | | 400,00 | 7,90 |
| O ⁴ . | | 400,00 | 31,64 |
| | | <hr/> | |
| | | 1264,37 | 100,00 |

El ácido hidratado, sometido á la destilación en una retorta sobre mercurio, se descompone completamente en ácido anhidro y en agua sin ningun desprendimiento de gas; en la retorta queda un residuo de carbon muy poco sensible.

Acido alcanfórico anhidro. Acabamos de ver que puede obtenerse este compuesto destilando el ácido hidratado; tambien se le puede preparar por la destilación del ácido alcanfovínico, del cual hablaremos inmediatamente.

El ácido alcanfórico anhidro se presenta bajo la forma de hermosos prismas, sin reacción ácida. Al principio no tiene ningun gusto, pero pasado algun tiempo irrita la garganta de una manera sensible. Es poco soluble en el agua fria, y un poco mas en el agua hirviendo; por el enfriamiento se precipita bajo la forma de pequeños cristales anhidros. El alcohol frio le disuelve mejor que el agua; el alcohol hirviendo le disuelve en cantidad notable, y le deja precipitar por el enfriamiento en forma de cristales de una longitud considerable. El eter frio le disuelve con mayor facilidad que el alcohol y el agua. A 130° empieza á sublimarse en hermosas agujas blancas; á 217° se funde en un líquido incoloro; entra en ebullición á una temperatura superior á 270°,

y se destila sin dejar residuo. La densidad de los cristales de ácido alcanfórico anhidro es de 1,194 á 20°,5. Moliéndole en un mortero de vidrio, de agata ó de porcelana, se electriza á la manera de las resinas. Hirviéndole durante dos horas con agua destilada no se le puede hidratar. La disolucion de ácido alcanfórico anhidro no se precipita por el acetato de plomo, mientras que el ácido hidratado se precipita con abundancia. Espuesto á una corriente de gas amoniaco seco no presenta ninguna reaccion ni se verifica absorcion alguna.

Una vez que el ácido alcanfórico anhidro ha entrado en combinacion con las bases, no se le puede separar sino en el estado hidratado; pero sin embargo, las sales que forma no siempre son idénticas con las sales correspondientes formadas por el ácido hidratado.

El alcanforato de potasa, por ejemplo, preparado con el ácido anhidro, posee todos los caractéres químicos de los alcanforatos ordinarios; pero cristaliza en lentejuelas anchas nacaradas, mientras que el alcanforato de potasa, preparado por el ácido hidratado, cristaliza en pequeñas agujas desenvueltas reunidas en grupos. La sal con base de amoniaco es la que ofrece sobre todo unos caractéres particulares. Cuando se proyecta bicarbonato de amoniaco en una disolucion hirviendo de ácido alcanfórico hidratado, se obtiene una sal sesquiácida que precipita las disoluciones de plata, de cobre y de plomo. Luego la sal que se obtiene por el ácido anhidro es una sal neutra; su disolucion toma por la evaporacion el aspecto del jarabe, y concluye por trasformarse al cabo de algunos dias en una masa blanca y cristalina. Descomponiendo esta sal por un ácido no se obtiene ácido hidratado pulverulento, como sucede en las otras sales preparadas con

el ácido anhidro. Por el contrario, se obtiene una masa pegajosa, densa, que se endurece al cabo de algun tiempo, y que se disuelve fácilmente en el alcohol; no ofrece ninguno de los caracteres del ácido alcanfórico hidratado, y no se asemeja al ácido alcanfórico anhidro sino porque no precipita el acetato de plomo.

El ácido alcanfórico contiene :

| | | | |
|-------------------|-----------|---------|--------|
| C ²⁰ . | | 764,37 | 66,36 |
| H ¹⁴ . | | 87,50 | 7,60 |
| O ³ . | | 300,00 | 26,04 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 1151,87 | 100,00 |

ACIDO ALCANFOVINICO.

3932. Este es el producto inmediato de la acción del alcohol sobre el ácido alcanfórico, ya sea hidratado, ya anhidro. A la temperatura ordinaria ofrece la consistencia de la melaza. Es trasparente, incoloro, posee un olor particular bastante débil y no presenta acidez alguna: es muy poco soluble en el alcohol y el eter; entra en ebullicion á la temperatura de 196°, pero la ebullicion se detiene en seguida porque la materia empieza á sufrir alteracion y el punto de ebullicion asciende. Su densidad es de 1,95 á la temperatura de 20°,5; es soluble en las disoluciones alcalinas, de las cuales se precipita por los ácidos.

Haciendo hervir durante algun tiempo una disolucion de alcanfovinato alcalino, se produce un alcanforato alcalino y el eter alcanfórico. Sometido á la destilacion seca produce

ácido alcanfórico anhidro , eter alcanfórico y una cantidad muy pequeña de alcanfor y de gases carburados.

Hé aquí la composición del ácido anhidro :

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------|
| C 48. | | 1834,48 | 66,48 |
| H 38. | | 237,11 | 8,55 |
| O 7. | | 700,00 | 25,27 |
| | | — — — | — — — |
| | | 2771,59 | 100,00 |

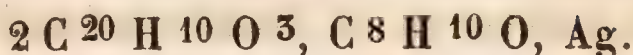
ó bien : $2 C^{20} H^{14} O^3, P^8 H^{10} O.$

Alcanfovinatos. El ácido alcanfórico forma unas sales solubles con los álcalis, la cal y algunas otras bases, tales como la barita, la estronciana, la magnesia y la manganesa. Los alcanfovinatos de alúmina, de hierro, de zinc, de plomo, de cobre, de plata y de mercurio son insolubles ó muy poco solubles. El alcanfovinato de cobre, que se obtiene por doble descomposición vertiendo una disolución de sulfato de cobre en el alcanfovinato de amoniaco, es una sal sesquibásica con cuatro átomos de agua.

El alcanfovinato de plata, preparado de la misma manera, es una sal neutra y anhidra; este es un precipitado gelatinoso que se asemeja al de la alúmina precipitada, y una disolución concentrada. Desecándola al aire y esponiéndola en seguida á una temperatura de 400° , no disminuye esta sal de peso; calentándola en una cápsula se ennegrece, se funde y esparce un vapor cuyo olor es muy suave. Esta sal contiene :

| | | |
|-------------------------|---------|-------|
| Acido. | 2770,77 | 65,6 |
| Oxido de plata. | 4451,60 | 34,4 |
| | ----- | ----- |
| | 4222,37 | 100,0 |

lo que corresponde á la fórmula :



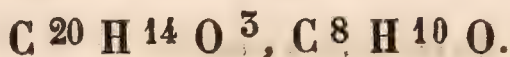
ETER ALCANFORICO.

3933. El eter alcanfórico es uno de los productos de la destilacion del ácido alcanfovínico. Para obtenerle puro es necesario hacerle hervir con un poco de agua alcalizada, desecarle en el vacío, destilarle, lavarle con agua y desecarle de nuevo en el vacío. Preparándole con estas precauciones se presenta el eter alcanfórico bajo la forma de un líquido de consistencia oleosa, de un color que tira ligeramente al del ámbar, de un sabor amargo muy desagradable, y de un olor fuerte pero soportable. Si se le huele en masa, pero vertiéndole sobre un papel es casi insoportable. Su densidad á 16° es de 1,029; entra en ebullicion hácia los 285°, y se altera á una temperatura algo superior. No se inflama á la temperatura ordinaria por la aproximacion de un cuerpo encendido; pero á una temperatura elevada se inflama y arde con una llama blanca y tranquila, que esparce un humo muy espeso. Es soluble en el alcohol y el eter, insoluble en el agua y perfectamente neutro; esto no se verifica sino por una ebullicion muy prolongada con una disolucion concentrada de potasa que se descompone á la manera de los éte-

res , pero con mucha lentitud. Este compuesto contiene :

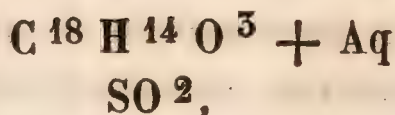
| | | | |
|-------|-----------|------|--------|
| C 28. | | 4070 | 66,06 |
| H 24. | | 150 | 9,25 |
| O 4. | | 400 | 24,69 |
| | | 1620 | 100,00 |

números que se traducen en la fórmula racional siguiente:



ACIDO SULFO-ALCANFORICO.

3934. Sometiendo una mezcla de ácido alcanfórico anhidro y de ácido sulfúrico de Nordhausen á la acción de una temperatura suave , ha observado M. Felipe Walter el abundante desprendimiento de un gas que consiste enteramente en óxido de carbono. Si cuando la reacción ha cesado se añade agua y se neutraliza el licor ácido por el carbonato de barita , se obtiene sulfato insoluble y una sal soluble de esta base. Este último contiene un ácido cuya composición se puede representar por :



que, como se advierte, no difiere del ácido alcanfórico , de donde deriva , sino en que un equivalente de carbono se halla reemplazado por un equivalente de ácido sulfuroso.

ACIDO ALCANFÓLICO.

3935. Cuando se hace pasar una corriente de vapores de alcanfor sobre una columna compuesta por una mezcla de potasa y cal fundida juntamente y despues quebrantada en pequeños fragmentos y caliente á cerca de 350 á 400°, el alcanfor se trasforma con la potasa y no se desprende ningun gas. Tratando la mezcla por el agua hirviendo y vertiendo un exceso de ácido en el licor, se separa de él una materia ácida, blanca, cristalina, que lavada y desecada se puede destilar sin residuo.

Solo con mucho trabajo puede obtenerse este ácido haciendo reaccionar el alcanfor sobre la cal potaseada á la presión comun; es necesario para obtener un buen resultado que concurren unas circunstancias de temperatura muy particulares. Si por el contrario se opera en un tubo tapado, se obtiene con mayor facilidad la reaccion que produce este ácido; pero generalmente nos vemos imposibilitados de practicar de esta manera por la precision de conducir la operacion bajo la fuerte presión que se establece en lo interior de los vasos. No siempre puede evitarse su rotura y la proyeccion de los productos.

El ácido obtenido por este medio cristaliza muy bien en el alcohol, y sobre todo en una mezcla de alcohol y de eter. Enrojece débilmente la tintura del tornasol, y satura las bases perfectamente bien. Entra en fusion á los 80° y hierve sin ninguna alteracion á los 250. La densidad de su vapor es igual á 5,96, lo que prueba que suministra cuatro volúmenes de vapor. Es insoluble en el agua, á la cual comunica sin embargo un ligero olor aromático.

Los análisis de este producto conducen á los números siguientes :

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|--------|
| C ⁴⁰ . | | 1530,4 | 71,02 |
| H ³⁶ . | | 225,0 | 10,40 |
| O ⁴ . | | 400,0 | 18,58 |
| | | <hr/> | |
| | | 2155,4 | 100,00 |

Si se compara esta fórmula con la del alcanfor, se advierte que el ácido alcanfólico no difiere de aquel sino por haber fijado dos equivalentes de agua.

Alcanfolato de cal. Esta sal es de un blanco de nieve, cristalina, soluble en el agua, mucho mas en frio que en caliente.

Se le obtiene en el estado de pureza tratando el ácido alcanfólico puro por un exceso de amoniaco, y vertiendo despues en el licor casi hirviendo una disolucion de cloruro de calcio.

El alcanfolato de cal se precipita bajo la forma de un polvo cristalizado; se le lava con el agua hirviendo y se le deseca á 100°. Esta sal contiene:

| | | | |
|-------------------|-----------|--------|-------|
| C ⁴⁰ . | | 1530,4 | 60,9 |
| H ³⁶ . | | 225,0 | 8,9 |
| O ⁴ . | | 400,0 | 16,0 |
| Ca O. | | 356,0 | 14,2 |
| | | <hr/> | |
| | | 2511,4 | 100,0 |

Alcanfolato de plata. Este es un precipitado blanco que se obtiene bajo la forma de copos blancos caseosos, descomponiendo el alcanfolato neutro de amoniaco por el nitrato de plata.

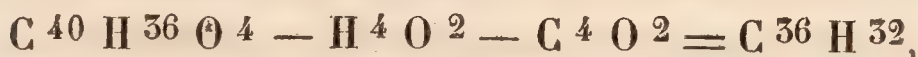
El análisis de esta sal conduce á la fórmula :



ALCANFOLENA.

3936. Destilando el ácido alcanfólico sobre el ácido fosfórico anhidro, se obtiene un líquido que, purificado por una nueva destilacion, hierve á la temperatura fija de 135°. Sometido al análisis este producto conduce á la fórmula $C^{56} H^{32}$ que representa cuatro volúmenes de vapor.

Aproximando esta fórmula á la del ácido alcanfólico, se obtendrá la ecuacion :



que manifiestan la formacion del carburo obtenido.

ALCANFOLENA.

3937. Destilando el alcanfolato de cal se obtiene un aceite que presenta la composicion $C^{38} H^{34} O$.

Este será la alcanfolena, que se produce por una reaccion semejante á la que suministra á la acetona y á la benzona.

ALCANFOGINO.

3938. Ya hemos visto que sometiendo á la destilacion una mezcla de alcanfor y de ácido fosfórico anhidro, se produce un carburo de hidrógeno que se purifica haciéndole sufrir una nueva destilacion sobre este ácido, lavándole por el agua, secándole sobre el cloruro de calcio fundido y destilándole por última vez.

Este compuesto es líquido, muy claro y esparce un olor aromático. Su densidad es igual á 0,860 á la temperatura de 15°; hierve á la temperatura de 175, y se volatiliza enteramente sin descomponerse.

El análisis de este compuesto conduce á la fórmula:

| | | |
|---------------|--------|-------|
| C 40. | 1530,4 | 90,3 |
| H 28. | 174,7 | 9,7 |
| | ----- | ----- |
| | 1705,1 | 100,0 |

que representa cuatro volúmenes de vapor.

La formacion de este compuesto se esplica de una manera sencilla efectivamente ; se tiene :



ACIDO SULFO-CANFICO.

3939. Cuando se calienta en el baño maría el alcanfógeno con un ligero exceso de ácido sulfúrico humeante, no se desprende ácido sulfuroso ; sin embargo, hay una reac-

cion. El alcanfógeno es atacado y concluye por desaparecer; se produce un nuevo ácido, como es fácil observar, saturando el licor por el carbonato de barita ó por el carbonato de plomo. Las sales solubles que se producen cristalizan por el enfriamiento despues de la filtracion, si se ha verificado la saturacion sobre una disolucion poco dilatada. Si los licores filtrados son demasiado débiles, la cristalización se produce fácilmente por la evaporacion al baño maría y el enfriamiento.

El ácido sulfo-cánfico puede obtenerse descomponiendo el sulfocanfato de plomo, del cual hablaremos inmediatamente, por el hidrógeno sulfurado, y evaporando en el vacío la disolucion filtrada. En este caso se presenta bajo la forma de pequeños cristales delicuescentes.

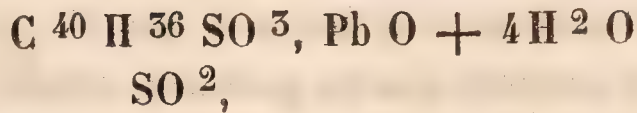
Sulfo-canfato de plomo. Esta sal se obtiene saturando por el carbonato de plomo el licor sulfúrico dilatado primeramente; entonces se produce sulfato de plomo insoluble y sulfo-canfato soluble que se separa del sulfato por la filtracion. La nueva sal se deposita, por la evaporacion del licor, en el estado cristalino. Verificada la cristalización se pueden disolver los primeros cristales en el agua caliente y hacerlos cristalizar de nuevo. La sal entonces se presenta bajo la forma de lentejuelas nacaradas.

El análisis de esta sal conduce á los resultados siguientes:

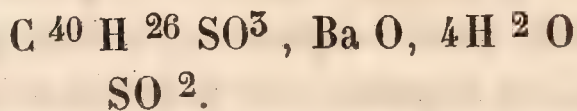
| | | | |
|-------|-----------|---------|-------|
| C 40. | | 1530,40 | 34,4 |
| H 34. | | 212,16 | 4,5 |
| S 2. | | 402,33 | 9,0 |
| O 9. | | 900,00 | 20,7 |
| Pb O. | | 1394,50 | 31,4 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 4439,39 | 100,0 |

:

que se puede interpretar de la manera siguiente:



admitiendo una constitucion análoga á la de los sulfonaptalatos. Esta sal, desecada á 12°, pierde 4 átomos de agua. La preparacion del sulfo-canfato de barita es semejante á la del sulfo-canfato de plomo. Se presenta como él bajo la forma de lentejuelas cristalinas. Esta sal presenta en el primer momento una amargura muy desagradable; pero al cabo de uno ó dos minutos cambia en un sabor azucarado y análogo al del palo dulce. La sal de cal se conduce del mismo modo. La composicion de la sal de barita cristalizada es la siguiente:



El alcanfogeno, tratado en caliente por el ácido nítrico humeante, es atacado por este ácido y concluye por trasformarse en una materia sólida, blanca, cristalizable, sobre todo en el ácido nítrico. Esta materia exhala un olor suave y contiene una gran proporcion de azoe.

Si se pone el alcanfogeno y la cimena en comparacion, se advierte que estos dos cuerpos poseen la misma composicion y la misma densidad en el estado de vapor y en el estado líquido, el mismo punto de ebullicion y las mismas propiedades químicas. Todo conduce, pues, á creer que estos dos cuerpos son realmente idénticos.

ACEITE DE ALCANFOR.

3940. Este aceite se estrae en la isla de Sumatra, practicando unos agujeros en el arbol del alcanfor. La cantidad de aceite que se estrae de este modo escede al consumo, de manera que su valor es muy bajo. El peso específico del aceite impuro es de 0,945 á 18° sobre 0; cuando se le espone al frio deja depositar cristales de alcanfor y continúa depositándolos por la evaporacion. El ácido nítrico le comunica desde luego un color rojo, y concluye por trasformarlo en ácido alcanfórico.

El ácido acético de 1,07 le disuelve y produce un licor amarillo :

| | | | | |
|-------------------|---|---|---|--------|
| C ⁴⁰ . | . | . | . | 83,61 |
| H ³² . | . | . | . | 10,92 |
| O. | . | . | . | 5,47 |
| | | | | 100,00 |

Difícil es deliberar perfectamente del alcanfor que le acompaña. En el estado de pureza es de 0,94 su pesantez específica : este cuerpo se volatiliza sin dejar alcanfor por residuo. Si se puede admitir que el aceite que ha sido sometido á los análisis estaba privado de alcanfor, se le podría considerar como un grado inferior de oxidacion en el radical del alcanfor. Siendo este último $C^{40} H^{32} + O^2$, el aceite será $C^{40} H^{32} + O$.

Esta sustancia se combina con el ácido clorohídrico, y produce un aceite que tiene un color amarillo de cera; es

espeso ; produce vapores al aire , y se le puede estraer el exceso de ácido por el agua , de manera que quede neutro. Entonces se disuelve una pequeña cantidad en el agua , que se separa de nuevo cuando se la añade cloruro de calcio. Cuando se hace pasar una corriente de cloro á este aceite se desprende ácido clorohídrico, y el producto de la reaccion lavado en agua , para privarle del cloro y del ácido clorohídrico, se asemeja perfectamente al clorohidrato del aceite de alcanfor.

ALCANFOR DE BORNEO.

3944. La materia conocida bajo el nombre de alcanfor de Borneo se estraee del *dryabalanops camphora*, y se halla en las cabidades del tronco de los árboles viejos. Se presenta bajo la forma de pequeños cristales blancos, transparentes, muy friables , de un olor que tiende á la vez al del alcanfor ordinario y al de la pimienta, y de un sabor abrasador como el de las esencias. Segun M. Pelouce, que ha hecho un estudio completo de este cuerpo , su pesantez específica es menor que la del agua. Es muy poco soluble en este líquido, y por el contrario muy soluble en el alcohol y en el eter. Su forma parece ser la de un prisma de seis caras derivadas del sistema romboédrico. Entra en ebullicion á 242°, y se destila á esta temperatura, que queda constante sin experimentar alteracion. Este cuerpo contiene:

| | | | |
|-------|-----------|-------|--------|
| C 40. | | 1530 | 78,20 |
| H 36. | | 225 | 11,51 |
| O 2. | | 200 | 10,29 |
| | | <hr/> | |
| | | 1955 | 100,00 |

Esta fórmula representa cuatro volúmenes de vapor. Calentando ligeramente el alcanfor de Borneo con el ácido fosfórico anhidro, se descompone de repente con producción de calor y ningún desprendimiento gaseoso; entonces se forma agua que se une al ácido fosfórico, y un hidrógeno carbonado nuevo isomérico con la esencia de trementina.

Este hidrógeno carbonado tiene por fórmula :

| | | |
|-------|------|-------|
| C 40. | 1530 | 88,5 |
| H 32. | 200 | 11,5 |
| | — — | — — — |
| | 1730 | 100,0 |

que representa cuatro volúmenes de vapor.

Esta sustancia será idéntica, según M. Gerhard, al alcanfor líquido de Borneo. Ambos absorben el gas clorohídrico seco, á la manera de la esencia de trementina, pero posee un estado molecular diferente de este último, según M. Biot, y no tiene el mismo estado molecular.

Cuando se hace hervir el alcanfor sólido de Borneo con el ácido nítrico de mediana concentración, se advierte desprenderse abundantes vapores rutilantes, cuya superficie del ácido se vé bien pronto cubierta de un líquido oleaginoso que el agua precipita en copos blancos, ligeros y amorfos, dotados del olor y de todas las propiedades del alcanfor ordinario. Su composición, los puntos de fusión y de ebullición, la capacidad de saturación determinada por el ácido clorohídrico son idénticos. Esta transformación del alcanfor sólido de Borneo en alcanfor del *Laurus canphora* se produce con mucha lentitud cuando se opera en frío, á menos que no se haya empleado ácido nítrico á su máximun de concentración.

En este caso la accion es tan viva, que para evitar una esplosion es necesario obrar sobre cantidades muy pequeñas de materia.

M. Pelouce, á quien es debida esta importante observacion, se ha asegurado de que 100 partes de alcanfor de Borneo suministran mas de 96 de alcanfor ordinario, lo que aleja la idea de toda produccion esencial de otro compuesto orgánico. Se tiene, pues, la ecuacion siguiente:



Se forman, pues, dos equivalentes de agua. Así, con $C^{40} H^{32} + H^4 O^2$, se obtendrá el alcanfor de Borneo, que perdiendo H^4 dará el alcanfor ordinario. Estos hechos tienden á confirmar la fórmula del alcanfor $C^{40} H^{28}, H^4 O^2$, que hemos querido adoptar anteriormente.

ESENCIA DE MENTA CONCRETA.

BLANCHET Y SELL, *Diar. de farm.*, tom. XX, pag. 345.

DUMAS, *An. de quim. y de fis.*, tom. L, pag. 225.

TH. WALTER, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXXII, página 83.

3942. La esencia de menta concreta se presenta bajo la forma de prismas incoloros, de un sabor y de un olor propios de la esencia de menta; es insoluble en el agua, muy soluble aun en frio en el espíritu de leña, en el alcohol, en el eter, en el sulfuro de carbono, y menos soluble en la esencia de trementina; su punto de fusion se halla á 34° del centígrado, y el de ebullicion á 213°,5 centígrado, bajo la

presion de 0,76. Por una ebullicion prolongada se altera un poco y toma un color amarillo parduzco ; arde con una llama algo fuliginosa. El potasio, puesto en contacto con esta esencia se oxida poco á poco. Ayudando la reaccion por el calor la masa se hace pastosa ; tratándola por el agua se separa en dos capas , que la una consiste en una disolucion de potasa cáustica coloreada en rojo , y la otra probablemente en una mezcla particular de esencia y de carburo de hidrógeno que describiremos mas adelante. La potasa cáustica no ejerce sobre ella ninguna accion ; el bromo la ataca con violencia; se desprenden vapores de ácido bromohídrico , y se produce una combinacion de un color rojo muy hermoso. El iodo ejerce una reaccion débil sobre él; esta esencia contiene:

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------|
| C 40. | | 1330,40 | 77,27 |
| H 40. | | 250,00 | 12,62 |
| O 2. | | 200,00 | 10,11 |
| | | | |
| | | 1980,40 | 100,00 |

La densidad de su vapor, hallada por esperimentos, es de 5,62. Partiendo de los análisis precedentes se tendrá:

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------|
| C 40. | | 16,8640 | |
| H 40. | | 2,7520 | |
| O 2. | | 2,2050 | |
| | | | |
| | | 21,8210 | |
| | | | =5,455 |
| | | 4 | |

La acción del cloro sobre la esencia de menta concreta dá unos productos que no cristalizan; uno de ellos es líquido y el otro biscozo.

El que se forma á la sombra contiene:

| | | | |
|-------|-----------|-------|-------|
| C 40. | | 4530 | 30,4 |
| H 31. | | 493 | 6,3 |
| O 2. | | 200 | 6,8 |
| Cl 5. | | 4406 | 56,5 |
| | | <hr/> | |
| | | 3029 | 100,0 |

Este es un líquido incoloro, amarillo, intenso; es mas pesado que el agua; su sabor es desde luego fresco y despues amargo; irrita fuertemente la garganta; se disuelve en frio en el alcohol, en el espíritu de leña del eter y en la esencia de trementina. A los rayos del sol pierde una nueva cantidad de hidrógeno, cambia de color y se hace biscozo; produce:

| | | | |
|--------|-----------|-------|-------|
| C 40. | | 4530 | 35,5 |
| H 25. | | 456 | 3,6 |
| Ch 11. | | 2434 | 56,3 |
| O 2. | | 200 | 4,6 |
| | | <hr/> | |
| | | 4320 | 100,0 |

Este producto se distingue del precedente porque es biscozo, porque su color es de un amarillo gris, y porque es poco soluble en el alcohol frio. El ácido sulfúrico no le colora al principio, y la coloracion no se manifiesta sino despues de

un contacto prolongado por mucho tiempo. Estos dos cuerpos son probablemente unas mezclas.

Si se hace pasar una corriente de ácido clorohídrico seco á la esencia de menta concreta , esta absorve cierta cantidad de ácido , se hace biscosa y toma un color rojo de sangre por trasmision, y pardo que tira á negro por reflexion. El agua fria separa al ácido clorohídrico líquido y á la esencia de menta sin alterar.

El ácido nítrico colora la esencia de menta en frio en rojo de sangre sin formacion de gas; pero calentándole se manifiesta la reaccion y se desprenden vapores rutilantes acompañados de ácido carbónico. De esta accion resulta un ácido particular , que con el óxido de plata produce una sal que se altera con rapidez por la accion de la luz solar.

MENTENA.

3944. M. Ph. Walter ha dado el nombre de *mentena* al hidrógeno carbonado, que se obtiene por la reaccion del ácido fosfórico anhidro sobre la esencia de menta concreta ; la operacion se ejecuta en una retorta tubulada , en la cual se hace fundir la esencia ; se añade ácido fosfórico en pequeñas porciones hasta que haya cesado toda elevacion de temperatura. El líquido se separa en dos capas ; la una superior muy movible y coloreada en rojo de sangre ; la otra espesa y coloreada en rojo muy subido. Se somete el todo á la destilacion , y pasa al recipiente un líquido incoloro.

El líquido obtenido de esta manera es claro , trasparente y muy fluido ; su olor es agradable y su sabor fresco. Es muy soluble en el alcohol, en el eter y en la esencia de trementina ; pero no lo es tanto en el espíritu de leña : en el

agua no se disuelve absolutamente. El potasio no tiene accion sobre él. Arde con una llama intensa y fuliginosa; su punto de ebullicion está colocado á los 163° ; su densidad es de 0,851. El ácido sulfúrico no ejerce en frio ninguna accion sobre él; el ácido clorohídrico líquido y frio le colora ligeramente en amarillo; haciendo hervir el todo toma un color rojo; pero este color es mucho menos intenso cuanto mas pura esté la mentena. El bromo reacciona con mucha fuerza sobre él, y produce un color rojo de pensamiento; el iodo produce una coloracion roja. La mentena contiene :

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------|
| C 40. | | 1530,40 | 87,18 |
| H 36. | | 225,00 | 12,82 |
| | | 1755,40 | 100,00 |

La densidad del vapor se ha encontrado de 4,94. Segun la fórmula admitida anteriormente, se tendrá :

| | | | |
|-------|-----------|---------|---------|
| C 40. | | 16,8640 | |
| H 36. | | 2,4768 | |
| | | 19,3408 | |
| | | — — — — | = 4,835 |
| | | 4 | |

Un equivalente de mentena contiene, pues, cuatro volúmenes de vapor.

Moliendo en frio una parte de esencia de menta y dos de ácido sulfúrico, se obtiene una materia medio fluida de un hermoso color rojo de sangre. La reaccion que se origina

es muy débil y aun puede decirse que nula, porque se satura el ácido por un álcali y se obtiene casi la totalidad de la esencia empleada. Al calor del baño maría se divide la materia medio fluida en dos líquidos; uno mas ligero y trasparente que viene á sobrenadar en la superficie, y el otro espeso, muy coloreado en rojo y que pasa á ocupar el fondo.

Continuando en tratar el primero por el ácido sulfúrico concentrado mientras se colora, que se consigue despues de seis ó siete tratamientos, se obtiene la mentena.

CLORO-MENTENA.

Cuando se funde la esencia de menta y se la añade percloruro de fósforo en pequeños fragmentos, se manifiesta una reaccion muy viva; se desprenden abundantes vapores de ácido clorohídrico; la mezcla se calienta fuertemente, cambia de color, adquiere al azul, el rosa y despues el rojo sombra. Se continúa echando fragmentos de percloruro de fósforo mientras dura la reaccion. Por último, se destila la mezcla sobre un poco de percloruro de fósforo que se ha puesto en esceso. Desde luego se obtiene protocloruro de fósforo, en seguida percloruro, y al fin de la operacion un cuerpo cuyo color es ligeramente el del ámbar, que se destila y condensa en el recipiente. La mezcla de estos diversos productos, tratada por el agua, produce un cuerpo oleoso amarillo, que destilado de nuevo sobre el percloruro de fósforo, y despues lavado con una disolucion de carbonato de sosa y desecado sobre el cloruro de calcio, contiene:

| | | |
|----------------|-------|--------|
| C 40 | 4530 | 69,94 |
| H 36 | 212 | 9,77 |
| Cl 2 | 442 | 20,32 |
| | ----- | ----- |
| | 2184 | 100,00 |

La cloro-mentena posee un color rojo muy pálido; es mas ligera que el agua y mas pesada que el alcohol; posee un olor aromático que recuerda el de las flores de macías; su sabor es fresco; se disuelve un poco en el agua; mejor todavía en el espíritu de leña, en el alcohol, en el eter y en la esencia de trementina. En caliente descompone el potasio con violencia, produciendo cloruro de potasio; el ácido sulfúrico concentrado y frio produce una coloracion y un rojo de sangre. Arde con una llama fuliginosa rodeada de verde; hierve hácia los 204° , pero entonces empieza á sufrir alteracion. Una disolucion muy concentrada de potasa cáustica y de alcohol no tiene accion sobre él aun despues de una ebullicion prolongada.

PERCLORO-MENTENA.

El cloro ataca á la mentena con calor y con desprendimiento de ácido clorohídrico. La mentena pasa al color verde, y concluye por adquirir un color amarillo. El líquido purificado tiene el aspecto del jarabe, coloreado en amarillo, mas denso que el agua; se disuelve en frio en el alcohol y en el espíritu de leña, pero el eter y la esencia de trementina le disuelven con la mayor facilidad; arde con una llama fuliginosa rodeada de verde.

El ácido sulfúrico concentrado, agitado con este líquido, produce una coloracion roja muy intensa. Contiene este cuerpo:

| | | |
|----------------|-------|--------|
| C 40 | 1530 | 39,48 |
| H 26 | 462 | 3,15 |
| Ch 10. | 2213 | 57,67 |
| | ----- | ----- |
| | 3905 | 100,00 |

ESENCIA DE CEDRO.

BONASTRE, *Diar. de farm.*, tom. XXIII, pag. 177.

PH. WATLER, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXXVI, página 498.

3945. La esencia de cedro impura se presenta bajo la forma de una masa cristalina, blanda, blanca, ligeramente coloreada por la materia colorante de la madera de cedro de virginia. Sometido á la destilacion en el baño de aceite, empieza á hervir entre 100 y 150°; pero el producto que pasa de destilacion solo es agua cargada de un poco de esencia concreta. La esencia impura privada del agua se fija á 27°; en el momento de su solidificacion asciende el termómetro de repente á 32°.

Calentándolo en el baño de aceite empieza la ebullicion á 275° y continúa hasta los 292; pero la mayor parte de la sustancia pasa á 272°. Si se separa la retorta del baño de aceite y se continúa la destilacion á fuego descubierto el termómetro asciende hasta los 300° del centígrado. El residuo que queda en la retorta corre con dificultad; está fuertemente

coloreado en pardo y compuesto de los despojos de leña y de la materia colorante de la esencia alterada á esta alta temperatura.

El producto obtenido por destilacion está compuesto de una sustancia cristalina y de otra líquida; su color es amarillo de paja; esprimiéndole al través de un lienzo se separa groseramente la esencia sólida y la esencia líquida.

En seguida se disuelve en muchas veces. La masa sólida en el alcohol ordinario, le disuelve con mayor facilidad la esencia líquida que la esencia sólida; la esencia líquida queda en las aguas madres, y despues de muchas cristalizaciones se puede obtener la esencia de cedro sólida, perfectamente pura.

La esencia de cedro sólida fundida se presenta bajo el aspecto de una masa cristalizada, su olor es aromático, particular, recuerda el de la madera de cedro; su sabor no es demasiado pronunciado; se funde á 74° centígrado; es muy poco soluble en el agua, mucho mas en el alcohol, del cual se precipita por el enfriamiento en forma de agujas cristalinhas de un brillo sobresaliente y del aspecto de la seda.

La densidad de su vapor tomada en el baño de aleccion es. de 8,4, y su composicion se representa por :

| | | |
|----------------|-------|---------|
| C 64 | 2448 | 82,3 |
| H 52 | 325 | 10,9 |
| O 2 | 200 | 6,8 |
| | ----- | ----- |
| | 2973 | 100,0 . |

La densidad del vapor calculada segun esta fórmula es:

| | |
|----------------|-----------|
| C 64 | 26,9 |
| H 52 | 3,5 |
| O 2 | 2,2 |
| | — — |
| | 32,6 |
| | — — = 8,4 |
| | 4 |

CEDRONA.

3946. Se llega á estraer perfectamente de la esencia de cedro concreta, un hidrógeno carbonado, tratándole en una retorta fundida, por el ácido fosfórico anhidro; se añade este último en pequeñas porciones para evitar una elevacion de temperatura que á pesar de esta precaucion se hace muy considerable. El ácido fosfórico se colora en negro y cambia en una masa que corre con dificultad, mientras que en su superficie sobrenada un cuerpo fluido, amarillo, que se separa por la destilacion.

Este cuerpo oleoso tratado por el ácido fosfórico una ó dos veces todavía, hasta que el ácido no se colore ya, constituye un líquido amarillo de un olor aromático particular que no se asemeja en nada al de la esencia de cedro cristalizado; su sabor es desde luego débil, pero bien pronto se desenvuelve, se hace preexistente y se asemeja al de la pimienta; hierve á los 248°, centígrados; su peso específico es de 0,984 á 14°,5. Contiene:

| | | |
|----------------|---------|-------|
| C 64 | 2448,64 | 89,0 |
| H 48 | 300,00 | 11,0 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 2748,64 | 100,0 |

La densidad de su vapor tomada en el baño de aleacion se ha encontrado ser igual á 7,9. Calculada segun la fórmula : $C^{44} H^{48}$, se tiene :

| | |
|----------------|------------------------|
| C 64 | 26,9 |
| H 48 | 3,2 |
| | <hr/> |
| | 30,4 |
| | <hr/> |
| | $\frac{30,4}{4} = 7,5$ |

Comparando los puntos de ebullicion de la cedrona y de la cetena, cuyos cuerpos tienen el mismo número de equivalentes de carbono, se advierte que la cedrona menos rica en hidrógeno es mas volátil porque hierve á 248° , mientras que la cetena mas rica en hidrógeno es menos volátil y no hierve sino á 275 .

La accion del ácido sulfúrico ordinario sobre la esencia de cedro cristalizada, no produce ácido sulfocédrico. La esencia se conduce con el ácido sulfúrico como la esencia de menta concreta.

La accion del percloruro de fósforo sobre la esencia de cedro se asemeja á la que este cuerpo ejerce sobre la esencia de menta; se obtiene un cuerpo de un olor aromático particular que se purifica dificilmente. La esencia de cedro lí-

quida se obtiene separándola por presión de la esencia concreta y sometiéndola á muchas destilaciones moderadas, no recogiendo de ellas sino los primeros productos que pasan á la destilacion; las últimas porciones que pasan á la retorta estan mas ó menos cargadas de esencia concreta; por último se obtiene un líquido que hierve entre los 264° y los 268 centígrado, y que sometido al análisis da unos resultados que se confunden con los que suministra la cedrona artificial que se obtiene tratando la esencia concreta en el ácido fosfórico anhidro.

La esencia de cedro líquida tiene un sabor mas suave que la cedrona; su peso específico es de 0,98 á 14° centígrado como el de la cedrona; su punto de ebullicion es un poco mas elevado que el de la cedrona artificial, pero es probable que sea muy difícil, si no enteramente imposible, el privarla en su totalidad de la esencia concreta por la simple destilacion.

Existe como se advierte una analogía manifiesta entre la cedrona y la esencia concreta de cedro, asi como entre la borneona y el alcanfor de Borneo. Seria, pues, necesario estudiar la acción del ácido nítrico sobre la esencia de cedro.

HELENINA.

CROFROY Y LEFEBURE, *Tratado de quim. Paris 1660*, tom. II.

CORRIMES, *Diar Tronunsdorff*, tom. X.

FUNKE. *An. de quim.* tom., LXXVI, pag. 98.

J. DUMAS, *Diar. de farm.*, tom. XXI, pag. 192.

Ch. GERHARDT, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXXII, página 163.

3947. Esta sustancia, que el jóven Geoffroy y Lefébure han descubierto hace ya mucho tiempo en la raíz de una (*inula helenium*), y que parece formar su principio activo, se obtiene destilando la raíz con el agua : pasa con los vapores de agua, y se condensa bajo la forma de un aceite amarillento que se fija en seguida. Se la obtiene en el estado cristalizado, dejando enfriar una disolucion concentrada de raíz de enula en el alcohol caliente. La helenina cristaliza en prismas cuadriláteros, perfectamente blancos y un sabor muy débil ; es insoluble en el agua, muy soluble en el alcohol y en el eter, y se disuelve en todas proporciones, en los aceites esenciales y en la creosota. Se funde á 72°; hierve entre 275 y 280, y se volatiliza antes de hervir, esparciendo un olor muy débil que recuerda el de la esencia de Patchonli; sin embargo, á esta temperatura se altera mas ó menos, de manera que no se puede tomar la densidad de su vapor. Cuando se hace fundir la helenina á un calor suave, cristaliza de nuevo en masa por el enfriamiento ; pero si se sostiene el calor durante algunos minutos, la masa se solidificará de nuevo, no presenta ya ninguna testura cristalina, y se asemeja mucho á la colofana por su aspecto exterior.

Calentando la helenina con una disolucion acuosa de potasa, se observa que entra desde luego en fusion y concluye por disolverse ; cuando se añaden á la disolucion algunas gotas de ácido clorohídrico, la helenina se precipita sin alteracion : la potasa alcohólica no ataca á esta sustancia. Cuando se la calienta con la potasa seca se volatiliza una gran parte, mientras que otra porcion se carboniza ; disolviendo en seguida el residuo en el agua, se obtiene un líquido coloreado en pardo que los ácidos enturbian ligeramente.

El ácido sulfúrico concentrado disuelve á la helenina á

la temperatura ordinaria , tomando un color de un rojo vinoso; no se desprende ácido sulfuroso evitando el calentar la sustancia. La disolucion contiene entonces un ácido particular, que designaremos bajo el nombre de ácido sulfohelénico.

La helenina á la temperatura ordinaria absorve una gran cantidad de gas clorohídrico, que se convierte en líquido tomando una tintura violácea.

El ácido azótico de mediana concentracion la convierte en caliente en una resina azotada que llamaremos nitrohelenina.

El ácido fosfórico anhidro ejerce sobre la helenina la misma accion que sobre el alcanfor, trasformándola en un hidrógeno carbonado que designaré bajo el nombre de helenena, por analogía con la alcanfena.

El cloro gaseoso no obra en frio sobre la helenina , aun bajo la influencia de los rayos solares; pero cuando se calienta la mezcla hay un desprendimiento de ácido clorohídrico, y formacion de un cuerpo resinoso derivado por sustitucion.

Destilando con la cal cáustica á la helenina , produce un líquido amarillento inflamable , neutro , que no se mezcla con el agua, y presenta un olor análogo al de la acetona.

La composicion de esta sustancia es la siguiente :

| | | |
|---------------------------|--------|--------|
| C ³⁰ | 4446,6 | 77,92 |
| H ²⁰ | 424,8 | 8,44 |
| O ² | 200,0 | 43,67 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 4471,4 | 100,00 |

La nitrohelenina se representa por C³⁰ H¹⁸ O² Az² O⁴, y la clorohelenina por C³⁰ H¹⁰ O² Cl², que no difieren de

la helenina sino en que la primera un equivalente de hidrógeno queda reemplazado por un equivalente de vapor nitroso, y en la segunda por un equivalente de cloro.

HELENENA.

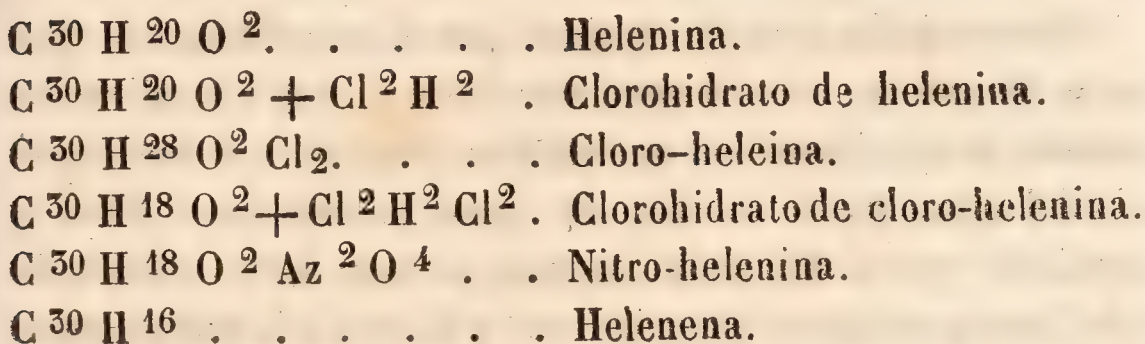
3948. Destilando una mezcla de ácido fosfórico anhidro y de helenina, se obtiene en el recipiente un líquido amarillento mas ligero que el agua, de un olor débil que recuerda al de la cetona. Despues de haberle tratado muchas veces por el ácido sulfúrico humeante y por el agua para purificarle de la helenina de que está manchado; despues de haberle secado sobre el cloruro de calcio y destilado muchas veces, presenta una composicion constante. Su análisis suministra los resultados siguientes :

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 30. | | 1146,7 | 89,8 |
| H 16. | | 99,8 | 10,2 |
| | | — — — | — — — |
| | | 1246,5 | 100,0 |

Asi la helenina perdiendo dos átomos de agua, se transforma en helenena.

Este hidrógeno carbonado, en el estado puro, es líquido, incoloro, mas ligero que el agua, de un sabor acre, de un olor débil que recuerda el de la acetona; arde con una llama fuliginosa y hierve hácia los 200°. El ácido sulfúrico humeante y frio no tiene accion sobre él, y esto permite el poderse servir de este ácido para separar la helenina que ha sido arrastrada con el producto impuro. Cuando se calienta la mezcla ennegrece.

El ácido nítrico humeante le colora desde luego en rojo y despues en verde; por una adición de agua, sobrenada en la helenena y parece no alterarse. Cuando se la trata en caliente por el ácido nítrico, se resinifica. En resumen, los compuestos de helenina se pueden representar por las fórmulas siguientes :



ESENCIA DE ANIS.

TH. DE SAUSSURE , *An. de quim. y de fis.*, tom. III, página 280.

BLANCHET Y SELL , *Diar. de farm.* tom. XX, pag. 344.

DUMAS , *An. de quim. y de fis.*, tom. L, pag. 225.

CAOHURS , *An. de quim. y de fis.* Tercera série, tom. II, página 274 y observaciones inéditas.

3949. Este aceite se estrae de las esencias del anis (*pimpinella anisum*); es amarillento y sólido á la temperatura de 10°. La esencia impura está formada por dos aceites, el uno concreto y el otro líquido; es muy fácil el separar estos dos aceites por medio de repetidas espresiones á una baja temperatura; cuando el papel deja de mancharse al esprimir la sustancia se vuelve á tratar la materia por el alcohol, que la disuelve, siendo el alcohol de una densidad igual

á 0,85. Haciéndola sufrir dos ó tres cristalizaciones en este vehículo, se obtiene un producto de una pureza perfecta. El aceite líquido puede obtenerse tratando los papeles que han servido para esprimir la esencia impura; con el alcohol la disuelve; pero por este procedimiento no se la puede privar de cierta cantidad de esencia concreta que arrastra siempre con ella.

Preparada la esencia de anis, por el procedimiento que acabo de indicar, es una sustancia blanca, que cristaliza en láminas de mucho brillo; su pesantez específica es casi igual á la del agua; posee un olor de anis mucho mas débil y agradable que el del aceite impuro; es muy débil, sobre todo á 0°; entra en fusion hácia los 18° y hierve á la temperatura de 224.

Esponiéndole durante mucho tiempo al contacto del oxígeno ó del aire seco ó húmedo, no experimenta alteracion mientras la materia se halla al estado sólido; pero cuando está al estado líquido se altera poco á poco y pierde la propiedad de cristalizar. Prolongando el experimento durante dos años concluye por resinificarse.

Los álcalis cáusticos en disolucion concentrada é hirviendo no ejercen sobre él ninguna accion, aun por un contacto de muchas horas; su disolucion alcohólica se conduce de la misma manera. La esencia se puede poner en contacto con los álcalis sólidos á la temperatura que entra en ebullicion sin que por esto se altere; pero siguiendo el método que hemos descrito anteriormente tratando de la accion de los álcalis sobre el alcanfor, se advierte que la esencia se altera y suministra un producto ácido particular. Los ácidos enérgicos, tales como los ácidos sulfúrico, fosfórico, etc., la transforman en frio en una sustancia que la es isomera. Por úl-

timo, los ácidos oxigenantes, tales como el ácido crómico y sobre todo el ácido nítrico, originan unos resultados interesantes.

Esta sustancia contiene:

| | | |
|----------------|-------|--------|
| C 40 , | 1500 | 81,08 |
| H 24 | 150 | 8,10 |
| O 2 | 200 | 10,82 |
| | ----- | ----- |
| | 1850 | 100,00 |

BROMO ANISAL.

Esta es la sustancia cristalina que resulta de la acción del bromo sobre la esencia de anís concreto. Cuando se vierte poco á poco bromo sobre la esencia, cada gota que llega á contacto en ella desarrolla una grande elevación de temperatura; el color del bromo desaparece, y se desprende ácido bromo-hídrico en abundancia; añadiendo un ligero exceso de bromo y abandonando la materia al reposo, esta se transforma en masa. Aplicando pequeñas cantidades de éter sobre el producto impuro se separa un aceite bromado; el residuo tratado nuevamente por el éter hirviendo abandona por el enfriamiento unos cristales manchados por un poco del aceite precedente, del cual es fácil purgarlos comprimiéndolos entre dobleces de papel de estraza, y haciéndolos sufrir nuevas cristalizaciones en el éter.

Esta sustancia, en el estado de pureza es incolora y se presenta bajo la forma de cristales bastante voluminosos que poseen mucho brillo; es inodora, insoluble en el agua y mucho más en el éter. Se altera por una temperatura algo supe-

rior á 100° ; por la destilacion se destruye de una manera completa haciéndola desprender ácido bromo-hídrico. Un exceso de bromo parece que no reacciona sobre ella. Esta sustancia posee la composicion siguiente :

| | | |
|--------------|--------|--------|
| C 40 | 4300,0 | 31,60 |
| H 18 | 112,5 | 2,40 |
| Br 6 | 2934,0 | 61,80 |
| O 2 | 200,0 | 4,20 |
| | ----- | ----- |
| | 4546,5 | 100,00 |

La accion del cloro sobre la esencia de anis es mucho mas complexa que la del bromo. Los productos contienen tanto mas cloro, cuanto mayor tiempo ha estado la materia sometida á la accion de este gas. Estos productos son muy líquidos á la temperatura ordinaria y no presentan por consecuencia ninguna garantía de pureza.

ANISOINA.

3950. Cuando se agita la esencia de anis concreta con pequeñas cantidades de ácido sulfúrico concentrado se calienta mucho y se desenvuelve una hermosa coloracion de rojo de sangre. Si el ácido se añade gota á gota, y el ácido en que se opera se encuentra convenientemente frio, se cumple la accion enteramente sin desprendimiento de ácido sulfuroso. Si el ácido se ha añadido en cantidad algo notable, tres ó cuatro veces el peso de la esencia por ejemplo, esta se encuentra perfectamente disuelta ; dejando reposar las materias durante veinte y cuatro horas y añadiendo agua, se ve

nadar á la superficie del líquido una materia oleosa que consta de esencia alterada, mientras que otra porcion se encuentra disuelta y constituye probablemente un compuesto análogo al ácido sulfovínico. Si el ácido ha sido añadido en proporciones mucho mas débiles, por ejemplo, media parte de ácido por una de esencia, esta se encuentra trasformada enteramente en una materia de naturaleza resinosa. Haciéndola hervir durante mucho tiempo con agua, se la puede separar la mayor parte del ácido sulfúrico que se halla interpuesto en ella, aunque por este medio no se le podrá separar completamente; es necesario recurrir á una destilacion económica, pero de esta manera se pierde mucha materia.

Esta sustancia en el estado de pureza es sólida, perfectamente blanca, inodora, fusible á una temperatura superior á 400°, insoluble en este líquido, apenas soluble en el alcohol aun por medio del calor, y mas soluble en el eter y en los aceites volátiles. Se disuelve en el ácido sulfúrico concentrado, al cual comunica un hermoso color rojo; el agua la precipita de esta disolucion. Su disolucion etérea abandonada á la evaporacion espontánea la deja depositar bajo la forma de pequeñas agujas microscópicas. Calentándola al contacto del aire se inflama y arde á la manera de las resinas, esparciendo un olor aromático.

Esta sustancia puede producirse no solamente bajo la influencia del ácido sulfúrico concentrado sino tambien por el contacto de otros ácidos fuertes y particularmente por la accion del ácido fosfórico.

Ciertos cloruros anhidros pueden tambien hacer experimentar esta trasformacion á la esencia de anís. La anisoína contiene :

| | | |
|----------------|-------|--------|
| C 40 | 1500 | 81,08 |
| H 24 | 150 | 8,10 |
| O 2 | 300 | 10,82 |
| | — — — | — — — |
| | 1950 | 100,00 |

Accion del ácido nítrico sobre la esencia de anís.

3951. Obrando el ácido nítrico sobre la esencia de anís suministra, según su grado de concentracion, unas sustancias variadas.

Cuando se emplea ácido nítrico humeante, resulta una accion de las mas vivas; se desprenden abundantes vapores rutilantes y se obtiene una materia de naturaleza resinosa.

Si en vez de emplear el ácido humeante se emplea el ácido á 36°, resulta tambien una accion muy viva; la esencia se trasforma en una materia oleosa, rojiza y mas pesada que el agua; por la accion prolongada del ácido nítrico toda la materia oleosa desaparece. Si en este momento se vierte agua sobre el licor ácido, se depositan unos copos amarillos que constituyen un ácido azotado del cual hablaremos á continuacion.

Si se emplea ácido nítrico de una densidad de 23 á 24° resulta una accion mucho menos viva. En esta reaccion se forman dos productos, uno es el aceite rojizo, pesado, y otro un ácido exento de azoe que cristaliza en hermosas agujas; se volatiliza sin descomposicion y se coloca por la reunion de sus caractéres al lado de los ácidos benzóico y cinámico.

Por último, haciendo uso del ácido nítrico cuya densidad sea de 10 á 12° se forma muy poca cantidad del ácido pre-

cedente, y por el contrario una gran cantidad del aceite rojo pesado. Sometiendo este á una destilacion económica se obtiene un aceite coloreado en amarillo y que retiene en disolucion al ácido anísico, mientras queda en el vaso destilatorio un residuo abundante de carbon. Agitando el aceite impuro con una disolucion débil de potasa, se separa el ácido anísico; despues de reiteradas lavaduras con el agua se seca el aceite sobre el cloruro de calcio y se le somete á la destilacion.

3952. El aceite purificado de esta manera es casi incoloro; posee un olor aromático bastante agradable, y es mucho mas pesado que el agua. Cuando se le deja algun tiempo espuesto al contacto del aire se forma ácido anísico. Esta trasformacion se efectúa instantáneamente bajo la influencia de la potasa en fusion. Aquí tenemos todos los caractéres de un hidruro; en efecto, este es el hidruro de anisila. Esta sustancia produce por el análisis:

| | | |
|---------------------------|--------|--------|
| C ³² | 1200,0 | 70,58 |
| H ¹⁶ | 400,0 | 5,86 |
| O ⁴ | 400,0 | 23,56 |
| | ----- | ----- |
| | 1700,0 | 100,00 |

3953. Al mismo tiempo que el hidruro de anisila, se forma un ácido correspondiente á este hidruro; este es *ácido anísico*. Se le purifica descomponiendo la sal de plomo por el hidrógeno sulfurado. El ácido obtenido de esta manera se disuelve en el alcohol que le abandona en hermosos cristales por la evaporacion espontánea. Se puede por último concluir la purificacion sublimando la sustancia.

El ácido anísico en el estado de pureza es sólido, incoloro,

inodoro, y cristaliza en largas agujas que poseen mucho brillo. Apenas se disuelve en el agua fria; pero á la temperatura de la ebullicion se disuelve en este líquido en gran cantidad; asi el agua hirviendo cargada de este ácido le deja depositar por el enfriamiento bajo la forma de cristales.

Este ácido es muy soluble en el alcohol y en el eter, pero se disuelve mas en caliente que en frio; con los álcalis y las tierras forma unas sales solubles y susceptibles de cristalizar. Con los óxidos de plomo y de plata forma unas sales poco solubles, incoloras y que el agua hirviendo deja depositar por el enfriamiento, bajo la forma de escamas nacaradas cristalinas; con el amoniaco forma una sal cristalizada en tubos muy voluminosos.

Es volátil sin descomponerse, como los ácidos benzóico y cinámico. Precipita las sales de hierro peroxidado y no ejerce ninguna accion sobre las sales de protóxido. Este compuesto contiene :

| | | |
|----------------|--------|--------|
| C 32 | 1200,0 | 63,15 |
| H 16 | 100,0 | 5,26 |
| O 6 | 600,0 | 31,59 |
| | ————— | ————— |
| | 1900,0 | 100,00 |

El anisato de plata seco en el vacío á 120° contiene:

| | | |
|----------------|--------|--------|
| C 32 | 1200,0 | 43,57 |
| H 14 | 87,5 | 6,32 |
| O 5 | 500,0 | 15,53 |
| AgO. | 1451,6 | 34,58 |
| | ————— | ————— |
| | 3239,1 | 100,00 |

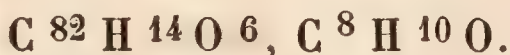
donde se advierte que el ácido cristalizado contiene un átomo de agua.

ETER ANISICO.

Este compuesto puede obtenerse con facilidad por el método siguiente : se disuelve el ácido anísico en cinco ó seis veces su peso de alcohol absoluto; se hace pasar á este licor que se sostiene á una temperatura de 75° aproximadamente una corriente de gas clorohídrico hasta que el líquido lo repulse. Destilando hasta sequedad el líquido de la retorta, se obtiene un licor alcohólico, al cual adicionando cierta cantidad de agua, determina la precipitación de un líquido oleoso muy pesado. Purificado por reiteradas lavaduras, secándole sobre el cloruro de calcio, y destilándole sobre un exceso de masicot, contiene :

| | | |
|--------------|--------|--------|
| C 40 | 1500,0 | 66,66 |
| H 24 | 130,5 | 6,66 |
| O 6 | 600,0 | 26,68 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 2230,5 | 100,00 |

fórmula que puede representarse de esta manera :



3954. *Acido cloro-anísico.* El ácido anísico bajo la influencia del cloro pierde un equivalente de hidrógeno, y gana un equivalente de este cuerpo. El nuevo ácido que resulta está cristalizado en agujas finas dotadas de mucho brillo, que

poseen por otra parte unas propiedades análogas á las del ácido anísico.

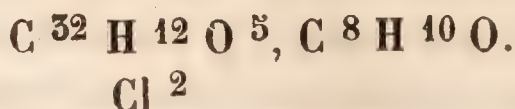
Este compuesto contiene :

| | | |
|-------------------------|--------|--------|
| C ³² | 4200,0 | 51,30 |
| H ¹⁴ | 87,5 | 3,75 |
| Cl ² | 442,6 | 18,99 |
| O ⁶ | 600,0 | 25,96 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 2330,1 | 100,00 |

Eter cloroanísico. Este compuesto se obtiene, bien sea haciendo pasar hasta la completa saturación una corriente de gas clorohídrico á una disolución alcohólica de ácido cloroanísico, bien poniendo eter anísico en contacto con una atmósfera de cloro. Cualquiera que sea el método que se emplee para su preparación se le purifica haciéndole sufrir muchas cristalizaciones en el eter. Entonces se presenta bajo la forma de agujas brillantes. Este compuesto contiene:

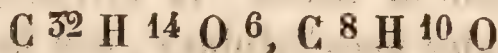
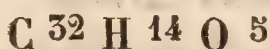
| | | |
|-------------------------|--------|--------|
| C ⁴⁰ | 4500,0 | 53,97 |
| H ²² | 437,5 | 5,13 |
| Cl ² | 442,6 | 16,51 |
| O ⁶ | 600,0 | 24,39 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 2680,1 | 100,00 |

fórmula que se puede representar de la manera siguiente.



3955. Cuando se vierte poco á poco bromo sobre el ácido anísico reducido á polvo, se produce mucho calor y se desprenden abundantes vapores de ácido bromohídrico; si se continúa añadiendo bromo hasta que cese toda accion, se obtiene una masa amarillenta, que purificada con el auxilio de muchas cristalizaciones en el alcohol absoluto, produce unos cristales en forma de agujas muy delgadas, que poseen mucho brillo. Esta sustancia es poco soluble en el agua, bastante soluble en el alcohol y el eter, y se volatiliza sin descomposicion.

El eter anísico tratado de la misma manera, produce una sustancia sólida y cristalina que se purifica del mismo modo que el eter cloroanísico. Estos dos compuestos se presentan de la manera siguiente :



ACIDO NITROANISICO.

Haciendo hervir la esencia de anis con el ácido nítrico á 36°, y prolongando la accion hasta que la materia oleosa que se origina desde luego haya desaparecido enteramente, se determina este líquido ácido con una precipitacion de copos amarillos; estos constituyen el ácido nitroanísico impuro. Para purificarle es necesario lavarle muchas veces en el agua destilada, disolverle en seguida en el amoniaco, y hacer cristalizar la sal resultante hasta que apenas tenga color. La sal amoniacal purificada de esta manera, disuelta en el

agua y despues descompuesta por un ácido, deja precipitar ácido nitroanisico, cuya purificacion se termina lavándole varias veces con agua destilada.

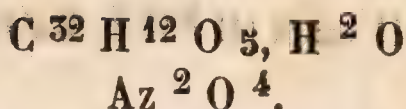
Preparado de esta manera este ácido, se presenta bajo la forma de una sustancia de un color blanco ligeramente amarillento; esta es muy poco soluble aun en el agua hirviendo. El alcohol le disuelve bastante bien en caliente; si el licor está suficientemente concentrado, se trasforma en masa por el enfriamiento; pero si está dilatado el ácido se deposita por la evaporacion espontánea bajo la forma cristalina. Sometiéndole á una destilacion moderada se sublima parte de este ácido bajo la forma de un polvo blanco, ligeramente amarillento. Cuando se le destila con la barita cáustica, esta se pone candente, se desprenden abundantes humos negros y se deposita mucho carbon.

Con la potasa, la sosa y el amoniaco forma unas sales muy solubles; con la barita, la estronciana, la cal y la magnesia unas sales poco solubles; con los óxidos de plomo y de plata unas sales enteramente insolubles.

Este cuerpo contiene:

| | | |
|----------------|--------|--------|
| C 32 | 1200,0 | 48,70 |
| H 14 | 87,5 | 3,54 |
| Az 2 | 177,0 | 7,18 |
| O 10 | 1000,0 | 40,58 |
| | ————— | ————— |
| | 2464,5 | 100,00 |

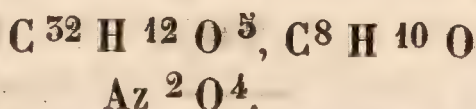
La fórmula : $C^{32} H^{14} Az^2 O^{10}$, se puede descomponer de la manera siguiente :



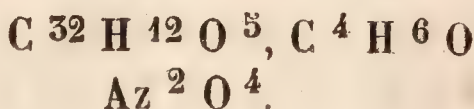
donde se advierte que el ácido anísico, cambiando en ácido nitroanísico ha cambiado un equivalente de hidrógeno por un equivalente de vapor nitroso.

Cuando se hace pasar una corriente de gas clorohídrico á una disolucion alcohólica de ácido nitroanísico, hasta que este gas cese de ser absorbido, se obtienen por el enfriamiento del licor unas escamas cristalinas; precipitando el producto de la reaccion por el agua, lavándole muchas veces con el agua amoniacal, y despues con el agua pura se obtiene el eter nitroanísico.

Haciendo cristalizar este eter en el alcohol absoluto, se le obtiene en hermosas láminas. Su composicion es :

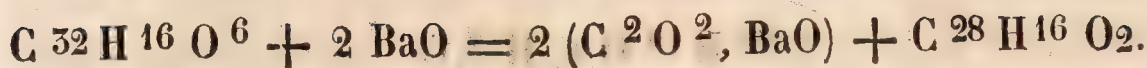


Por medio de la reaccion del ácido sulfúrico sobre una disolucion de ácido nitroanísico en el espíritu de leña se obtiene nitroanisato de metilena, que se presenta bajo la misma forma que el compuesto precedente y que contiene :



3956. *Anisola*. Este es el producto que se forma cuando se destila ácido anísico con un exceso de barita; esta reaccion se esplica de la manera siguiente :

:

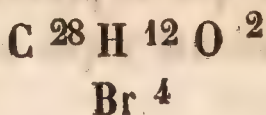


el compuesto obtenido de esta manera es líquido, incoloro, muy movible, hierve á una temperatura superior á 150°, tiene un olor aromático agradable, es insoluble en el agua, pero se disuelve en el alcohol y en el eter. Puesto en contacto con el bromo produce un compuesto derivado por sustitucion, que cristaliza en tablas voluminosas de un gran brillo. El ácido nítrico origina tambien por su reaccion unos productos bien cristalizados. Por último, el ácido sulfúrico de Nordhausen forma unos productos análogos á los que suministra la bencina.

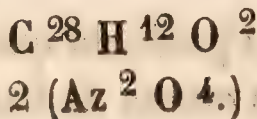
El análisis posee la composicion siguiente :

| | | |
|---------------------------|--------|--------|
| C ²⁸ | 1050,0 | 77,78 |
| H ¹⁶ | 100,0 | 7,40 |
| O ² | 200,0 | 14,82 |
| | — — — | — — — |
| | 1350,0 | 100,00 |

La bromoanisola se representa por la fórmula siguiente:



y el nitroanisola por :



ACEITE DE ESPECIA.

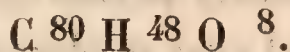
3957. Este aceite se estrae por destilacion de los clavos de especia por el agua; estos clavos, como se sabe, son los botones de las flores del *cariophyllus aromáticus*. En el estado de pureza es incoloro, diáfano, su sabor acre y cáustico; á los 18° está todavía líquido; su densidad varia de 1,055 á 1,060 segun Bonastre. Se disuelve poco en el agua, es muy soluble en el alcohol, el eter, el ácido acético concentrado y en los aceites grasos; no tiene accion sobre los papeles del tornasol y de curcuma. Absorve una gran cantidad de cloro que le colora desde luego en verde, y despues en pardo; en seguida se resinifica á poco tiempo. El ácido sulfúrico concentrado le colora en rojo de púrpura, y le resinifica parcialmente. El ácido nítrico en frío le colora en rojo; cuando se calienta la mezcla se desprenden abundantes vapores rutilantes y la esencia se convierte en ácido oxálico.

El aceite impuro, tal cual se obtiene por la destilacion, contiene, segun Ettling dos sustancias distintas; una que se combina directamente con las bases, forma unos compuestos cristalinos bien definidos, y presenta asi los caractéres de un verdadero ácido; la otra es neutra y posee la misma composicion en centésimas que las esencias de trementina y de limon. No hablaremos aqui sino del aceite ácido que es el único que se ha examinado con atencion. Para separar estos dos productos, se mezcla el aceite impuro con una disolucion concentrada de potasa ó de sosa cáustica; entonces se produce una masa cristalina de consistencia mantecosa. Si se la dilata en agua, y el licor se somete á la destilacion, se notan en la superficie del líquido que pasan al recipiente unas

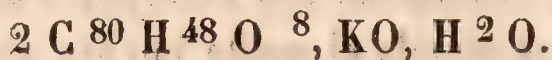
gotas oleaginosas que constituyen el aceite indiferente. El residuo de la destilacion deja, despues de filtrado, depositar por el enfriamiento una masa cristalina semitransparente y guarnecida de numerosas agujas blancas y brillantes : este es un engenato alcalino. Con el auxilio de un ácido mineral se separa el ácido engénico, que se purifica en seguida por la destilacion.

El ácido engénico se presenta bajo la forma de un líquido incoloro oleaginoso; su densidad es de 1,079; enrojece el tornasol, posee un sabor de especia acre, abrasador, y un fuerte olor de clavo; hierve á 243°. Cuando se le destila, produce un residuo que se colora mas y mas. Esta coloracion es debida á la accion del aire, porque cuando se tiene cuidado de rectificar el ácido en una corriente de gas carbónico, queda perfectamente incoloro y forma unas sales cristalizables con la potasa, la sosa el amoniaco y la barita.

El ácido engénico tiene por fórmula :



El ácido engénico se combina con la potasa y forma una sal ácida, cristalizable, soluble en el alcohol, pero que se descompone en el agua. Esta sal, contiene 12 por 100 de potasa. La fórmula que mejor conviene con los análisis, es la siguiente:



Se advierte pues que este ácido combinándose con la potasa fijará un átomo de agua. Los engenatos de sosa y de barita son unas sales neutras.

El amoniaco puede formar tambien con el ácido engénico una combinacion cristalina con exceso de base. Para prepararar este compuesto se introduce el ácido engénico en una probeta, se hace pasar al gas amoniaco seco. Tomando 214,5 para el peso atómico del amoniaco, se encuentra que el átomo del ácido engénico pesará 2160, número que difiere muy poco del que hemos admitido anteriormente, suponiendo que el ácido es bibásico y que su sal amoniacal es neutra.

El ácido engénico forma con el óxido de plomo una sal básica que contiene :

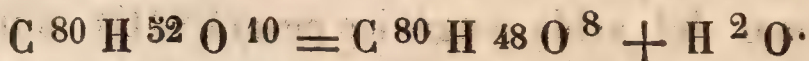
| | |
|----------------|-------|
| C 80 | 36,8 |
| H 48 | 4,5 |
| O 8 | 9,5 |
| 3 PbO. | 49,4 |
| | ----- |
| | 100,0 |

El aceite de pimienta de la Jamaica presenta exactamente la misma composicion que el aceite de especia. Como este se divide en dos aceites por la potasa ; uno indiferente que posee la misma composicion que la esencia de trementina, y otro ácido que se combina con la potasa , que es de todo punto idéntico al ácido engénico.

Si se hacen hervir los clavos de especia con el alcohol hasta apurar todo cuanto contienen que sea susceptible de disolver en este vehiculo, el alcohol suministrará por la evaporacion y el enfriamiento la cariofilina.

Si en seguida se hacen destilar estos clavos en el agua, se estraee un aceite, que ya no contiene aceite indiferente,

que se combina enteramente con la potasa; hierve á 150° aproximadamente, se destila incoloro en una corriente de ácido carbónico. Este aceite que parece consistir en ácido engénico hidratado me ha ofrecido la composición siguiente :



esta es la ocasion de hablar de dos sustancias que se encuentran en la especia, y que se han designado bajo los nombres de engenina y cariofilina.

ENGENINA.

Este cuerpo ha sido obtenido por M. Bonastre en el agua de especia destilada, que se presenta bajo la forma de lentejuelas amarillentas y nacaradas. Segun mis análisis, este compuesto es isomero con el ácido engénico anhidro, y se encuentra á su vez en las mismas reacciones que la benzoina con el aceite de almendras amargas.

Cariofilina. Esta sustancia que se asemeja á las precedentes, presenta unas propiedades bien caracterizadas; cristaliza en agujas desenvueltas reunidas en hacecillos; es incolora, sin sabor ni olor y áspera al tacto; no entra en fusion sino á una temperatura muy elevada, y aun es difícil fundirla sin hacerla experimentar una ligera alteracion.

Es poco soluble en el alcohol frio, se disuelve mejor en caliente y mejor todavía en el eter.

El ácido nítrico concentrado trasforma á la cariofilina en una materia resinóidea; las disoluciones alcalinas no disuelven en caliente sino cierta cantidad de esta sustancia. Posee exactamente la misma composición que el alcanfor de las lauríneas.

ACEITES DIVERSOS.

3974. *Esencia de estragon.* Esta se obtiene destilando el estragon (*artenisia dracunculus*) con el agua. Tal cual se encuentra en el comercio es líquida, amarillenta, y está dotada del mas alto grado del olor de la planta. En el estado de pureza es perfectamente clara é incolora; es insoluble en el agua, soluble en el alcohol y el eter, y hierve á cerca de los 220°.

Segun los experimentos de M. Gerharerdt, este aceite tiene la misma composicion que el aceite de anís concreto, y los ácidos que forma seran idénticos con los que se derivan del aceite de anís.

3975. *Esencia de romero.* Esta se estrae del *romeros marinus officinales*). Esta esencia es clara como el agua, esparce un olor fuerte y presenta mucha analogia con la esencia de trementina. El aceite que se encuentra en el comercio, posee una densidad de 0,944, que viene á convertirse en 0,889 por la rectificacion. Se disuelve en todas proporciones en alcohol de 0,83. Conservado en vasos tapados imperfectamente, deja depositar una estearotina que es idéntica con el alcanfor, y cuya cantidad puede ascender, segun Pronst, hasta 0,1 del peso del aceite. La esencia cuya densidad está comprendida entre 0,887 y 0,889, hierve á la temperatura de 166°. Este punto de ebullicion parece bastante constante. Esta sustancia contiene:

| | | | |
|-------|-----------|-------|--------|
| C 90. | | 3442 | 83,63 |
| H 76. | | 475 | 11,54 |
| O 2. | | 200 | 4,83 |
| | | — — — | — — — |
| | | 4117 | 100,00 |

Parece que esta fórmula conviene con $C^{80}H^{64} + H^4 O^2$. que formará el hidrato de una esencia isomera de la esencia de trementina.

3976. *Esencia de menta pulegina.* Esta posee una densidad de 0,925 á 0,927. Esta sustancia presenta un punto de ebullicion variable, de suerte que no se puede conceder una gran confianza á los análisis de este compuesto.

Segun M. Kane, contiene:

| | | |
|-------|-----------|--------|
| C 40. | | 79,30 |
| H 32. | | 10,35 |
| O 2. | | 10,35 |
| | | — — — |
| | | 100,00 |

esta es la misma composicion que la del alcanfor.

3977. *Esencia de espliego.* Esta se obtiene destilando el espliego (*lavandula spica*) con el agua salada. Es notable porque contiene mucha estearotena; sin embargo, su cantidad varía segun la estacion del clima. Asi es, que la estearotena contenida en la esencia que viene del Mediodia de la Europa, asciende algunas veces hasta la mitad del peso de la esencia. Como la volatilidad de esta sustancia difiere muy poco de la de la esencia, es muy difícil obtener la esencia de espliego en el estado de pureza perfecto.

Por reiteradas destilaciones se la puede llegar á separar de muchas materias sólidas; la esencia entonces posee una densidad de 0,875 y hierve á la temperatura de 186°.

El análisis de esta sustancia da unos números que se aproximan á

| | | | |
|-------|-----------|--------|-------|
| C 30. | | 4147,5 | 75,5 |
| H 28. | | 475,0 | 11,3 |
| O 2. | | 200,0 | 13,2 |
| | | ----- | ----- |
| | | 4522,5 | 100,0 |

que representa el agua combinada con la esencia de trementina ó á un isomero de esta esencia.

3978. *Aceite neutro de speræa humarea.* El aceite impuro contiene dos aceites, el uno idéntico al hidruro de salicila, puede separarse de el otro por medio de las bases, por la potasa, por ejemplo. Tratando la materia por el éter, se apodera este del aceite volátil neutro que se puede separar en seguida por la evaporacion.

Este aceite goza en alto grado del olor de miel que gozan las flores de donde se estraee.

Su composicion es:

| | | |
|------|-----------|--------|
| C 20 | | 71,17 |
| H 18 | | 10,56 |
| O 2 | | 18,27 |
| | | ----- |
| | | 100,00 |

Esta sustancia se descompone bajo la influencia del cloro,

produce un desprendimiento de gas clorohídrico y se hace verde y espesa.

3979. *Aceite de flor de naranja ó esencia.* Este aceite se extrae de las flores frescas. Recien preparado es de un color amarillo; espuesto durante algunas horas, bien sea á la accion directa de los rayos solares, bien á una luz difusa algo viva, se colora en rojo naranja. Es muy fluido mas ligero que el agua y posee un olor muy agradable. El agua de flores de naranja preparada por destilacion, contiene, ademas del aceite, un principio que ha destilado con él y que posee la propiedad de dar al agua un color de rosa cuando se le añaden algunas gotas de ácido sulfúrico.

Segun Boullay y Plisson, cuando se mezcla la esencia con pequeñas cantidades de alcohol á 0,90, este separa, despues de haber disuelto las últimas porciones de aceite, una sustancia particular, de la cual se separa una nueva porcion de la disolucion en el estado cristalino. Este cuerpo entra por una centésima parte, aproximadamente, en la composicion del aceite. Es blanco é inodoro; su densidad es de 0,913; funde á 50°, y no se hace cristalino al fijarse. Calentándole al abrigo del aire, se sublima sin experimentar alteracion. Se disuelve fácilmente en el éter; por la evaporacion del licor se le puede obtener cristalizado. Los ácidos y los álcalis no tienen accion sobre él.

3980. *Nicocianina.* Esta sustancia sólida y volátil, se halla contenida en el tabáco, y es la que le comunica su olor característico; se la obtiene destilando tres kilógramas de hojas de tabaco con doce libras de agua hasta reducirla á la mitad: al licor se le añaden seis libras de agua fresca, se destila de nuevo y se repite tres veces este tratamiento. En la superficie del licor destilado, sobrenada un licor graso;

esta es la nicocianina, que se solidifica conservando el olor del humo del tabaco, y un sabor aromático y un poco amargo. Sometido á la accion del calor, se volatiliza. Es insoluble en el agua; pero se disuelve fácilmente en el alcohol y el éter. Los ácidos dilatados no le disuelven; por el contrario, se disuelve muy bien en los álcalis cáusticos.

3981. *Asarina*. Esta se obtiene destilando la raiz seca de la *sarumn europæum* con ocho partes de agua hasta que se hayan destilado tres partes de líquido. Esta sustancia cristaliza en tablas cuadriláteras, transparentes y nacaradas. Tienen un olor y un sabor aromáticos, que se aproximan á los del alcanfor; se funde en el agua hirviendo y se amasa como la cera entre los dedos. Calentándola se volatiliza sin dejar residuo, esparciendo unos vapores que irritan fuertemente la tos. Es poco soluble en el agua, á la cual sin embargo comunica su sabor y olor; se disuelve fácilmente en el alcohol, de cuya disolucion se precipita por el agua. El ácido nítrico la trasforma en una resina biscosa, y á la cual una parte se disuelve en el ácido, quedando coloreada en amarillo. Esta sustancia obra como emético.

3982. *Aceite de sassafrás*. Este se estraee de la raiz leñosa del *laurus sassafras*. Cuando está recién preparado es incoloro; pero al cabo de cierto tiempo adquiere un color amarillo rojo, posee un olor particular bastante agradable y un sabor abrasador. Su pesantez específica es de 1,094. El ácido nítrico cuya densidad sea de 1,25, le colora en un rojo nacarado; el ácido humeante le inflama con mas facilidad que los otros aceites volátiles: no se combina con los álcalis. Conservando mucho tiempo el aceite sassafrás, deja depositar unos cristales transparentes é incoloros que afectan la forma de prismas cuadriláteros oblicuos, ó la de prismas

exágonos irregulares, terminados por dos facetas. Tienen el olor y el sabor del aceite líquido. El calor de la mano basta para fundirlos. A una temperatura mas elevada se volatilizan sin dejar resíduo. El ácido sulfúrico los descompone; el ácido nítrico concentrado los resinifica; los ácidos clorohídrico y acético, asi como la potasa, no lo disuelven.

3983. *Aceite de madera de Rhodas.* Este se estrae de la madera del *convolvulus scoparius*. Es muy fluido y está dotado de un color amarillo que con el tiempo pasa á rojo. Tiene un olor de rosa bastante pronunciado y un sabor amargo y aromático. Algunas veces emplean este aceite para falsificar el de rosas; pero como este pierde su consistencia mantecosa cuando contiene al aceite antedicho, es muy facil de reconocer siempre el fraude.

ACEITE DE PEREGIL.

BLANCHET Y SELL. *Diar. de farm.*, tom. XX, pag. 359.

Este se estrae destilando con el agua la semilla del peregil (*apium petroselinum*); de esta manera se obtienen dos aceites, de los cuales uno es mas ligero y el otro mas pesado que el agua. Este último contiene en disolucion una sustancia concreta, que se deposita al cabo de algun tiempo bajo la forma de cristales.

El alcanfor de peregil es insoluble en el agua; se disuelve fácilmente en el alcohol y en el eter. Abandonando á la evaporacion espontánea su disolucion alcohólica le deja depositar bajo la forma de prismas de seis caras, que se funden á 30° sobre 0, y entran en ebullicion á los 300, tomando una tinta morena subida.

Este cuerpo contiene :

| | | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|-------|--------|--------|
| C ²⁴ | . | . | . | . | 900,0 | 64,84 | |
| H ¹⁴ | . | . | . | . | 87,5 | 6,34 | |
| O ⁴ | . | . | . | . | 400,0 | 28,82 | |
| | | | | | | 4387,5 | 100,00 |

Esencia de té. Esta esencia que es mas ligera que el agua, entorpece de tal manera, que en cierta dosis puede obrar como veneno. Se concreta fácilmente; combinado con el tannino obra sobre la economía de diurético. La mayor parte de esta esencia se volatiliza por la desecacion de las hojas del té.

Esencia de azafran. Las simientes del *crocus sativus* producen por su destilacion con el agua un aceite amarillo muy fluido, mas pesado que el agua y cuyo sabor es acre y amargo. Este aceite se trasforma poco á poco en una materia blanca cristalina, mas ligera que el agua.

Aceite de cedoada. Este se estrae de la raiz del *curcuma cedoada*. Es amarillo, espeso, turbio, y posee un olor y un sabor alcanforado. Se disuelve fácilmente en el alcohol y el eter, se compone de dos aceites de los cuales uno es mas pesado y el otro mas ligero que el agua.

Esencia de valeriana. La raiz de la valeriana produce una esencia amarillenta, que adquiere un color moreno con el tiempo y toma una consistencia espesa. Su olor es muy desagradable, su sabor es amargo y alcanforado; contiene ácido valerianico libre. Su pesantez específica es de 0,944. Segun las investigaciones de los señores Gerhardt y Cahours, la esencia de valeriana se compone de un aceite oxigenado y

de un hidrógeno carbonado. Este último se obtiene en el estado de pureza cuando se destila la esencia sobre la potasa en fusión; posee la misma composición que la esencia de trementina. El aceite oxigenado se transforma por la potasa en ácido valerianico.

Esencia de álamo blanco. Esta se obtiene destilando con el agua las flores sin abrir del *populus nigra*. Esta esencia es incolora; de un olor agradable, insoluble en el agua, poco soluble en el alcohol, y muy soluble en el éter. Su pesantez específica es mayor que la del agua.

Esencia de Dalia. Los tubérculos del *Dahlia ninata*, suministran un aceite esencial más ligero que el agua, que se resinifica fácilmente por la acción del aire. En el agua se concreta con el tiempo y deposita unos cristales, que son de ácido benzoico, según algunos.

Esencia de manzanilla. La manzanilla (*matricaria camomilla*) produce una esencia de un color azul subido; es opaca y muchas veces boscosa. Su sabor es aromático y amargo; adquiere un color pardo, y se espesa bajo la influencia del aire y de la luz; el ácido nítrico la ataca en caliente, y la adición de agua determina en ella en seguida la precipitación de una resina que huele á almizcle; su densidad es de 0,924.

La manzanilla romana, (*anthemis nobilis*) produce un aceite que se aproxima mucho al precedente. Según Gerhardt y Cahours, esta esencia es una mezcla de dos principios, de los cuales uno es el oxígeno, y se transforma bajo la influencia de la potasa en un ácido que presenta mucha analogía con el ácido valerianico.

Esencia de santolina. Este aceite es amarillo, claro, posee un olor penetrante; su sabor es amargo y alcanforado. Su densidad de cerca de 0,930. Según Kekel, contiene dos

principios de composicion diferente que no ha podido llegar á aislar.

Esencia de melissa calaminta. Este aceite, es mas ligero que el agua; su olor es muy suave, y presenta unas relaciones con el de la menta acuótica. Las espigas recientes de esta planta, cogidas bien en el momento ó despues de la eflorescencia no suministran jamás esencia.

Aceite de vetiver. Sometiendo la raiz del vetiver á la destilacion con el agua, ha obtenido, M. Capi.

1.º Una pequeña cantidad de aceite volátil mas ligero que este líquido, trasparente y de un color que tira ligeramente al del ámbar.

2.º Una cantidad mas considerable de un aceite mas pesado que el agua, opaco, muy consistente y que adhiere al fondo del recipiente.

3.º Una agua destilada muy aromática. Estos tres productos presentan en alto grado el olor característico del vetiver.

ACEITE ESENCIAL DE MOSTAZA NEGRA.

3984. Este aceite esencial se prepara de la manera ordinaria, destilando con el agua las semillas del *sinapis nigra*. Sometidas antes á una espresion conveniente para separar de ellas todo el aceite graso. Pero sucede lo mismo con esta esencia, que consta de almendras amargas; se sabe que no producirá mas, si las tortas de mostaza han sido tratadas primeramente por el alcohol. Se obtiene las mas veces coloreado, pero rectificándole es fácil obtenerle claro y sin color.

Cuando se rectifica esta esencia á fuego descubierto se advierte que la ebullicion empieza hácia los 140º, y que

asciende gradualmente hasta los 155, punto en que permanece estacionario durante todo el resto de la destilacion. Suponiendo separadamente este último producto se ratifica de nuevo la primera porcion recogida, se nota que el líquido entra en completa ebullicion á los 90°, y si se cambia de recipiente, cuando el termómetro ha llegado al redor de los 130°, se obtienen tres productos, cuyas densidades van en creciente, á saber :

| | | | |
|-----|---------------|----------|-------|
| 1.º | de 90 á 130º | densidad | 0,986 |
| 2.º | de 130 á 155º | » | 1,009 |
| 3.º | de 130 á 155º | » | 1,015 |

La mas ligera de estas esencias posee una tinta citrina. La última, es casi incolora.

Esta variacion de densidad anuncia una diferencia de condensacion; de aqui vienen sin duda las diferencias que se advierten en los análisis de la esencia de mostaza que se han publicado.

El aceite de mostaza contiene :

| | | | |
|------|-----------|--------|--------|
| C 16 | | 612,0 | 48,81 |
| H 10 | | 92,5 | 4,98 |
| Az 2 | | 177,0 | 14,12 |
| S 2 | | 402,3 | 32,09 |
| | | ————— | ————— |
| | | 1283,8 | 100,00 |

El alcohol y el eter disuelven con abundancia á esta esencia, el agua la precipita de estas disoluciones, se disuelven en ella en gran cantidad el azufre y el fósforo y se separan al menos en parte, bajo la forma de cristales por en el en-

friamiento. El cloro la descompone originando un producto cristalizado, que no se ha estudiado todavía. El ácido azótico y el agua régia la atacan con fuerza y producen ácido sulfúrico por último residuo.

Cuando se agita mucho tiempo el aceite de mostaza en vasos cerrados con una disolución concentrada de potasa cáustica se disuelve casi en su totalidad y la disolución conserva muy poco olor; pero se colora en pardo subido. Si después de algunos días de contacto se satura este licor alcalino por el ácido nítrico, se forma un depósito de pequeños cristales blancos rayados, que no son cremor de tártaro; algunas gotas de aceite vienen á sobrenadar al mismo tiempo en la superficie del líquido saturado. Destilándole en seguida se obtiene un producto muy coloreado en amarillo, fuertemente alcalino, que precipita en pardo negruzco con las disoluciones de plomo, mientras que el residuo de la destilación produce en las mismas circunstancias un precipitado blanco. Según esto parecerá que el azufre pasa con el producto destilado, del aceite esencial á un nuevo estado de combinación.

Calentando el aceite de mostaza según los señores Boutron y Fremy con unos fragmentos de potasa sólida se desprende hidrógeno como con el hidruro de benzóila, y resulta una sal de potasa soluble en el agua. El ácido de esta sal es oleoso, insoluble en el agua, donde sobrenada, pero soluble en el alcohol.

El bióxido de mercurio ataca con fuerza al aceite de mostaza; por esta reacción se forma sulfuro de mercurio y se destila una materia cristalizable que se disuelve fácilmente en el agua, en el alcohol, y en el éter. Esta materia se funde á 90° , se sublima en seguida, se descompone hácia los 170° á 180° .

3985. El amoniaco obra de una manera notable sobre esta esencia ; 100 partes de este gas seco á 13° y bajo la presión de 0 m , 753, son absorbidas por 0,404 gramas de esencia, y produce una sustancia que se aproxima por sus principales propiedades á los ámidos. No se produce ninguna cantidad de agua, solo se ven aparecer en este experimento algunas señales imponderables de sulfo-cianhidrato de amoniaco. El amoniaco líquido en exceso, y abandonado durante algunos dias con el aceite esencial, le trasforma en una masa cristalina de la misma naturaleza.

Estos cristales tienen un blanco brillante cuando después de haberlos disuelto en el agua y tratado por el carbon animal se los reproduce por la evaporacion y el enfriamiento. Su sabor es amargo, su olor nulo, su forma la de un prisma de vaso romboidal. Se funde á 70° ; se disuelve en el agua fria, y mejor en el agua hirviendo: tambien se disuelven en el alcohol y en el eter. Sus disoluciones son neutras, y no se enturbian bajo la influencia de ningun reactivo. Los álcalis fijos hirviendo desprenden amoniaco; pero con tal lentitud que manifiesta que esta base no se encuentra enteramente formada en ellos. El ácido azótico los destruye produciendo ácido sulfúrico. Por ningun medio ha podido reproducirse el aceite primitivo con estos cristales.

Se descomponen con la mayor facilidad por el contacto del bióxido de mercurio. La reaccion de estos dos cuerpos cuando estan secos, bien reducidos á polvo y mezclados en la relacion de cinco de óxido por uno de cristales, es instantánea; hay un desarrollo de calor, licuefaccion y produccion de vapores. El color es de un negro intenso, cuyo fenómeno resulta, segun todas las apariencias de la combinacion del azufre con el mercurio. La mezcla se hace inmediatamente

alcalina, sin que se desenvuelva amoniaco. No solamente no se percibe ningun olor, sino que el reactivo mas sensible, cual es el ácido clorohídrico, no separa la mas ligera señal.

En esta reaccion se producen dos compuestos orgánicos nuevos, y ambos juegan el papel de base, uno es biscozo y el otro es sólido. La base untuosa se disuelve en el agua, en el alcohol y en el eter; la base sólida solo se disuelve bien en el agua; es poco soluble en el alcohol, y no lo es absolutamente en el eter. Este último agente ofrece por lo tanto un medio de separarlos.

La base biscoza es la que se ha examinado solamente; es muy alcalina; tratándola en frio por la potasa ó por la sosa cáustica no desprende amoniaco y espulsa por el contrario en parte esta última base de sus sales. La disolucion acuosa de este producto se precipita abundantemente por el tannino; se combina con los ácidos, y suministra con algunos unos productos cristalizables. Se advierte pues que este nuevo cuerpo que resulta de la reaccion del bióxido de mercurio sobre la combinacion amoniacal y aceite de mostaza, ofrece los principales caractéres de los ácidos orgánicos.

Sometido este compuesto á la destilacion con el ácido sulfúrico origina un ácido, que reacciona á la manera del ácido sulfo-cianhídrico.

3986. *Aceite volátil de ajo.* Este se estrae de la espiga y de la bulba del ajo (*allium sativum*) este aceite es muy volátil, mas pesado que el agua, su color es amarillo, su olor penetrante, su sabor fuerte y acre. Aplicándole sobre la piel produce un dolor muy vivo. Arde con una llama muy fuliginosa y esparce un olor fuerte de ácido sulfuroso. Es muy soluble en el alcohol.

Se obtiene un aceite análogo que contiene igualmente

azufre, destilando el jugo exprimido de las cebollas. Este aceite es incoloro.

3987. *Aceite volátil de coclearia.* Este se estrae por destilacion de la *coclearia officinalis*. Su color es amarillo, su olor fugaz pero penetrante, escita las lágrimas; su sabor es acre, y su pesantez específica mayor que la del agua.

El aceite esencial de coclearia, es probablemente idéntico en su mayor parte al aceite de mostaza. Forma con el amoniaco una combinacion cristalizable, cuyos cristales se asemejan mucho á los de la combinacion amoniacal del aceite de mostaza.

Si se separa el azufre de estos cristales por medio del bióxido de mercurio, se forman dos bases, una untuosa y la otra sólida. Separadas una de la otra por el eter, como sucede con la combinacion amoniacal de aceite de mostaza. El aceite destilado con el bióxido de mercurio suministra igualmente una sustancia sólida, volátil y fusible. Por último, el punto de ebullicion de este aceite está á 156°, es decir, el mismo que el del aceite esencial de mostaza.

La coclearia pierde como se sabe todo su olor por la desecacion, por consecuencia se la considera como inerte en el estado seco. Se atribuye esta alteracion á la volatilidad del aceite esencial; pero no es asi precisamente como sucede. La albumina de esta planta hace probablemente el papel de la mirosina, en la simiente de mostaza, y esta es la que se altera en la presion. Si se destila la coclearia seca con el agua, se obtiene un producto insípido; pero añadiendo al agua un poco de mirosina que provenga de la mostaza blanca, se obtiene una agua cargada de aceite como con la coclearia fresca.

Aceite de rábano silvestre. Este aceite se estrae del rá-

bano silvestre (*cochlearia almoracia*); este es de un color amarillo claro, de la misma consistencia que el aceite de canela, es mas pesado que el agua, tiene un olor de rábanos insoportable y escita las lágrimas. Posee una tension bastante grande á la temperatura ordinaria, y una sola gota basta para infectar el aire de toda una habitacion. Su sabor es desde luego dulce, pero bien pronto inflama los labios y la lengua. Se disuelve en pequeña cantidad en el agua y la comunica la propiedad de irritar la piel. La disolucion no reacciona ni como los álcalis ni como los ácidos; pero precipita al acetato de plomo en pardo y al nitrato de plata en negro; el precipitado es un sulfuro metálico. El alcohol y el eter disuelven fácilmente á este aceite. Conservándole durante mucho tiempo, se convierte poco á poco, pero completamente en agujas cristalinas de un brillo de plata, que tienen un olor de rábano que irritan la garganta. Calentando suavemente estas agujas se funden, y esparcen el olor del rábano y despues el de la menta. Se volatilizan sin dejar residuo y se disuelven con dificultad en el alcohol.

El rábano, segun los señores Boutron y Fremy, contienen las mismas materias que la mostaza negra y se obtiene aceite volátil de rábanos haciendo obrar la emulsion de mostaza blanca sobre la decocion alcohólica de esta raiz.

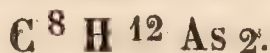
El rábano en su estado natural es completamente inodoro, y el aceite volátil no se forma probablemente sino cuando se corta ó divide la raiz.

CAPITULO X.

LICOR HUMEANTE DE CADET Y SUS DERIVADOS, Ó SÉRIE DEL
CACODILO.

Al terminar la historia de los aceites esenciales vamos á dar un resúmen de las importantes investigaciones de M. Busen sobre licor humeante de Cadet y sus derivados, productos notables por la claridad de su constitucion y que ofrecen los términos de una série tan nueva como estensa. Las sencillas relaciones que existen entre estos diferentes términos, se van á considerar aqui como la espresion pura y sencilla de los hechos; pero sin embargo, ellos mismos nos conducen á establecer entre sus compuestos y los cuerpos inorgánicos, una analogía tan sorprendente que no se podrá desconocer el papel que estan destinados á desempeñar en la discusion de las teorías relativas á la química orgánica.

En la série que nos ocupa, se encuentra un término invariable, cuya composicion está representada por la fórmula:



Los elementos que constituyen este compuesto, unidos por una afinidad enérgica rehusan el separarse en la mayor parte de las reacciones que caracterizan la nueva série; por su union forman uno de los cuerpos notables por su estabilidad, á los cuales llamamos radicales orgánicos. Las afinidades poderosas de que se manifiesta dotado este radical; la facilidad con que se trasporta en las combinaciones; las multiplicadas relaciones, que presiden á su union con los meta-

lóideos; y el papel electro químico de sus compuestos, todo nos ofrece aquí entre las leyes de la química orgánica, y las de la química mineral, una concordancia cuya influencia se ejercerá sobre las miras generales de la ciencia.

Fácilmente se podrá tomar una idea del papel que M. Busen atribuye al cacodilo, echando una ojeada sobre el cuadro siguiente, donde se encuentran reasumidas las fórmulas de sus principales combinaciones. El cacodilo se presenta como un cuerpo análogo á los metales, y comparable bajo muchos aspectos al potasio, en particular, no considerando sino su tendencia á unirse con el oxígeno.

La cacodila bajo otros aspectos se aproxima por el contrario á los metales acidificables :

| | | |
|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Cacodilo. | Kd. | $C^8 H^{12} As^2$. |
| Oxido de cacodilo. | KdO | $C^8 H^{12} As^2 O$. |
| Acido cacodílico . | KdO_3, H_2O | $C^8 H^{12} As^2 O^3, H_2 O$. |
| Sulfuro | KdS | $C^8 H^{12} Az^2 S$. |
| Seleniuro | $KdSe$ | $C^8 H^{12} As^2 Se$. |
| Cianuro | $KdCy^2$ | $C^8 H^{12} As^2 + C^4 Az^2$. |
| Cloruro | $Kd Ch^2$. . . | $C^8 H^{12} As^2 Ch^2$. |
| Bromuro | $Kd Br^2$. . . | $C^8 H^{12} As^2 Br^2$. |
| Ioduro. | $Kd I^2$ | $C^8 H^{12} As^2 I^2$. |
| Floruro | $Kd Fl^2$. . . | $C^8 H^{12} As^2 Fl^2$. |
| Oxiclорuro. | $Kd O + 3 Kd Ch^2$. | |
| Ausibromuro . . . | $Kd O + 3 Kd Br^2$. | |
| Cloruro de cacodilo y de cobre. | $Kd Ch^2 + Cu_2 Ch^2$. | |
| Oxiclорuro de mercurio y de cacodilo. | $KdO + 2 Hg Ch^2$. | |
| Oxibromuro de mercurio y de cacodilo. | $KdO + 2 Hg Br^2$. | |
| Nitrato de plata y de cacodilo. | $3 KdO, Ag O + Az^2 O^5$. | |

Todos los experimentos de M. Busen, cuya entera exactitud estamos dispuestos á admitir, conducen á colocar al cacodilo entre los cuerpos compuestos que juegan el papel de cuerpos simples, como el cianógeno, el amonium, la benzóila, el vapor nitroso, el bióxido de azoe, etc. Por lo demas trataremos de llevar mas adelante la teoría general de estos compuestos.

CACODILO.

3988. El licor de Cadet contiene sin duda al cacodilo mezclado con el óxido de cacodilo. Segun el análisis que he dado, es aun probable que consista algunas veces en cacodilo al poco mas ó menos puro. Vale mas sin embargo estraer este cuerpo de algun compuesto definido.

Muchas combinaciones de cacodilo se deducen por los metales que dejan su radical en libertad; basta para esto calentar algunas gotas de sulfuro de cacodilo á 200 ó 300° en una campana encorvada sobre el mercurio, para convencerse de esta descomposicion; el metal se cubre de una capa de sulfuro de mercurio, sin que se desenvuelva ningun gas; la materia que queda en la campana y que despide muchos vapores al aire es una mezcla de cacodilo y de sulfuro sin descomponer. Esta reaccion no puede sin embargo utilizarse para la preparacion del cacodilo, porque el mercurio no obra sobre el sulfuro de cacodilo, sino á una temperatura á que el mismo radical empieza á descomponerse. El bromuro de cacodilo se conduce de una manera análoga.

La separacion tiene por el contrario buen éxito, y la reaccion se verifica por el contrario de una manera completa,

poniendo el cloruro de cacodilo en contacto con los metales susceptibles de descomponer el agua, tales como el zinc, el hierro y el estaño. Este es un líquido incoloro, trasparente, viscoso, que refracta con fuerza la luz; se asemeja en la mayor parte de sus caractéres exteriores al óxido de cacodilo. Posee olor y presenta en el mas alto grado la facultad de inflamarse espontáneamente. Cuando se hace llegar aire, burbuja á burbuja, forma matices y fija el oxígeno cambiándose ya sea en óxido de cacodilo, ya en ácido cacodílico, segun las proporciones relativas de aire y de radical. Su punto de ebullicion se halla hácia los 170° . A 6° bajo 0, se solidifica y cristaliza en prismas cuadrados con una zona de facetas inclinadas sobre las caras.

El cacodilo puro concluye por solidificarse completamente en una masa nevosa; arde en el oxígeno con una llama de un azul pálido, y produce agua, ácido carbónico y ácido arsenioso. Si el acceso del aire no es suficiente, se deposita eritrarsino y un lodo negro de arsénico muy fétido. El cacodilo arde en el cloro con una llama brillante y deposita carbon. Con el ácido clorohídrico y el estaño metálico suministra entre otros productos al eritrarsino, que toma igualmente origen por el ácido fosforoso, por el protocloruro de estaño y por otros agentes reducibles. El ácido sulfúrico humeante le disuelve sin ennegrecerse; se desprende en frio una gran cantidad de ácido sulfuroso, y pasa á la destilacion una materia de un olor etéreo agradable, que parece ser aceite pesado de vino.

Destilando el cacodilo con el cloruro de zinc anhidro, se descompone en muchos productos, teniendo diferentes puntos de ebullicion.

Se han examinado separadamente los productos hervidos

entre 90 á 100°; entre 100 y 170 y 200, pero no se ha podido sacar ningun producto que indique una composicion clara; el carbono y el hidrógeno van disminuyendo, y el arsénico aumenta: estas son ó bien unas mezclas de carburos de hidrógeno con las materias que contienen los mismos elementos que el cacodilo, pero en otras proporciones, ó bien el mismo cacodilo, asociado á unas proporciones variables de arsénico.

Calentándole á una temperatura de 200 á 400° centígrados, en una campana encorvada por ejemplo, el cacodilo se descompone enteramente, el arsénico queda descubierto y se forma una mezcla de carburos de hidrógeno gaseoso, sin la menor señal de carbon.

La tercera parte del volúmen gaseoso consiste en gas oleificante, susceptible de ser absorbido por el ácido sulfúrico humeante. El análisis endiométrico del residuo suministra exactamente la composicion del gas hidrógeno proto-carbonado y posee por otra parte las propiedades del gas estraído de los acetatos y de las lagunas. Se tiene pues :



3989. *Oxido de cacodilo.* Este hace parte del licor de Cadet; se le obtiene en el estado de pureza, destilando el licor de Cadet comun bajo una capa de agua privada de aire. De esta manera se impide el contacto del oxígeno, y ademas si bien se forman unos productos mas oxidados, se disuelven en el agua.

En este estado el óxido de cacodilo posee la composicion siguiente :

| | | |
|---------------------------|---------|--------|
| C 8 | 305,74 | 21,52 |
| H 12 | 74,88 | 5,27 |
| As ² | 940,08 | 66,47 |
| O. | 400,00 | 7,04 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 1420,70 | 100,00 |

La densidad de su vapor tomada por el precedimiento de M. Gay-Lussac, se ha encontrado igual á 7,6; por el cálculo se obtienen 7,8.

Este compuesto presenta los caracteres de una base sa-
lificable y tal vez aproximada por sus propiedades á la clase
de los óxidos indiferentes de la química mineral. El óxido de
cacodilo es neutro al papel del tornasol, pero se combina
con los ácidos, produciendo unos compuestos solubles en el
agua.

El ácido fosfórico forma con él un líquido biscozo que
tiene un olor fétido, que jamás es neutro al papel, y que no se
le puede obtener cristalizado; calentándole se destila desde
luego agua, y despues una mezcla de agua y de óxido de
cacodilo; el ácido fosfórico queda libre en la retorta.

El sulfato de óxido de cacodilo se puede obtener en el es-
tado de cristalización, haciendo digerir el óxido de cacodilo en
el ácido sulfúrico; por el enfriamiento, se obtiene despues una
masa blanca formada de cristales aciculares agrupados en
esferas rodeadas.

La reaccion de estos cristales es siempre ácida; son muy
delicuescentes y tienen un olor bastante desagradable.

El nitrato de cacodilo, se obtiene poniendo el cacodilo en
frio con el ácido azótico dilatado. Esta sal determina preci-
pitados en las disoluciones metálicas, pero los experimentos

respecto á este punto estan faltos de claridad, en razon de la extrema inestabilidad de estos productos.

El óxido de cacodilo reaccionado con los hidrácidos, se conduce como una base mineral; se forma un cloruro ó un sulfuro y agua que se separa ó que permanece en combinacion, aunque rara vez.

La afinidad del óxido de cacodilo para con el oxígeno es muy enérgica: no solo se une á él directamente, sino que tambien le estraee de muchos óxidos, tales, como los de mercurio, de plata y de oro; el ácido arsenico y el indigo se reducen en contacto con este cuerpo.

El óxido de cacodilo ofrece un reactivo muy sensible con respecto al ácido arsenioso, y suministra un medio tan sencillo como seguro para distinguir el arsenico del antimonio, las investigaciones de la química legal. Tratando el lodo negro que se obtiene en el aparato de Marsh con el agua aireada y caliente hasta la completa disolucion; añadiendo potasio y ácido acético y evaporando el lodo hasta sequedad, se obtiene un residuo, que calentándole en un tubo de vidrio exhalará el insoportable olor del óxido de cacodilo. Este olor se trasforma al momento en aquel no menos característico del cloruro de cacodilo, por la adicion de algunas gotas de cloruro de zinc. El óxido de antimonio no ofrece estas reacciones; el de cacodilo puede igualmente servir para descubrir un acetato en una disolucion, añadiendo á esta ácido, arsenioso y potasa, evaporando despues el líquido y calcinándole; la adicion de potasa es esencial porque el óxido de cacodilo solo se produce con los acetatos alcalinos.

La formacion del óxido de cacodilo por la destilacion de un acetato con el ácido arsenioso se esplica de la manera siguiente :



El hidrógeno arsenicado, el arsénico y el carbon que quedan á descubierto en esta destilacion, pueden reducir al óxido de cacodilo y dejar á este último en libertad.

3990. *Acido cacodílico.* Cuando se somete el cacodilo á la influencia de una oxidacion directa se forma á la vez óxido de cacodilo, ácido cacodílico y un óxido intermedio. Prolongando la accion del oxígeno de un modo conveniente produce por último ácido cacodílico. Como la preparacion del ácido cacodílico por la oxidacion directa del óxido es enteramente desagradable y peligrosa, á causa de la inflamabilidad de esta sustancia y de su olor nauseabundo, M. Busen pone el óxido de mercurio en el agua en contacto con el óxido de cacodilo. De esta manera se convierte enteramente en algunos segundos en ácido cacodílico, que se puede purificar por una simple cristalizacion en el alcohol. Setenta y seis gramas de óxido de cacodilo que no habia sido separado del agua, dieron cuando se los trató de esta manera, [88 gramas de ácido hidratado. Si el óxido hubiera estado seco hubiera dado 92,7 gramas.

El ácido cacodílico forma grandes cristales vítreos y perfectamente transparentes; estos son unos prismas oblicuos equiláteros en ángulos oblicuos y de caras que terminan con desigualdad; pertenecen al sistema trimétrico. Esta sustancia no se altera por la esposicion al aire seco; pero se descompone por la humedad. Es menos soluble en alcohol que en el agua, y en el eter no se disuelve enteramente. Entre todos los compuestos de cacodilo, este es el último que no posee el menor olor. Esta sustancia es muy notable bajo el punto de

vista toxicológico, porque aunque contiene mas de 72 por 100 de arsénico y de oxígeno en la misma proporción que el ácido arsenioso, no manifiesta las menores propiedades venenosas. Ocho granos disueltos en el agua é inyectados en la vena yugular de un conejo, no producen ningun síntoma pernicioso.

El ácido puede soportar sin descomponerse una temperatura que asciende hasta 200°. Su radical parece dotado de una estabilidad mucho mayor que el óxido. El ácido nítrico concentrado y aun el agua régia ó una mezcla de los ácidos crónico y sulfúrico, no tienen ninguna acción sobre este ácido á la temperatura de la ebullición. Evaporando el ácido nítrico en exceso, queda un líquido del aspecto del jarabe muy espeso que contiene sin duda :

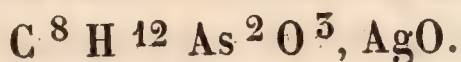


que puede soportar sin descomponerse una temperatura mas elevada que el mismo ácido nítrico, y que bajo la influencia de un calor mas energético, arde con una ligera explosión.

El ácido fosforoso separa de él dos átomos de oxígeno, y reproduce el óxido de cacodilo. El protocloruro de estaño obra de la misma manera sino es que forma el cloruro del radical. La reducción puede verificarse por medio del zinc, y se forma cacodilato de zinc. Este ácido es poco energético. Descompone los carbonatos pero con lentitud y dificultad. Todas sus sales son solubles en el agua y cristalizan en el alcohol.

El óxido de plata forma con él tres sales, la sal neutra que se precipita en su disolución alcohólica en forma de largas agujas del aspecto de la seda; se obtienen por una sim-

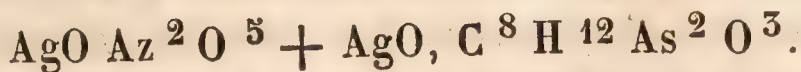
ple disolucion del óxido de plata en el ácido; es alterable á la luz; calentándole hasta el grado rojo abandona á la plata metálica perfectamente purificada de arsénico. Este cuerpo es anhidro y tiene por fórmula :



Tratando una disolucion acuosa de ácido cacodílico, por el carbonato de plata, se obtiene una sal semejante en apariencia; esta es una sal con tres proporciones de ácido, que debe su formacion á la imposibilidad que tiene el tricacodilato de plata para operar una descomposicion ulterior en el carbonato. Su fórmula :



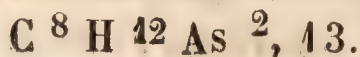
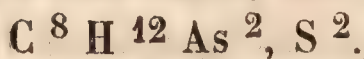
La tercera combinacion es una sal doble formada de cacodilato y de nitrato de plata. Se la obtiene mezclando las disoluciones alcohólicas de ácido cacodílico y de nitrato de plata. A su formacion acompaña un fenómeno muy notable. La sal neutra se separa desde luego en forma de agujas del aspecto de la seda, que cambian bien pronto en escamas del mismo aspecto. Esta sal ennegrece rápidamente al aire y arde con esplosion; su formacion es :



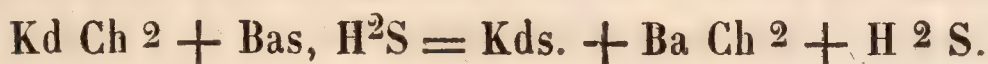
La sal de mercurio, solo cristaliza en presencia de un exceso de ácido cacodílico. Forma unas agujas muy finas del aspecto de la seda que se agrupan en forma de estrellas. El agua le descompone separando el óxido de mercurio. La sal

de potasa, es soluble en el agua, pero insoluble en el alcohol y el eter, se precipita en cristales irradiados, como la vavelita. Haciendo hervir una disolucion alcohólica de ácido con una disolucion alcohólica de cloruro de cobre, se obtiene un precipitado pulverulento de un verde amarillento, formado de siete átomos de cloruro de cobre por un átomo de bicacodilato de cobre.

3994. *Sulfuro de cacodilo.* El cacodilo se combina directamente con un átomo de azufre cuando se ponen en contacto las dos materias perfectamente secas; la misma combinacion se puede formar destilando el cloruro de cacodila en el sulfuro de bario; esta combinacion es líquida y no se solidifica aun por una baja temperatura. Añadiendo azufre, se apodera del radical de un nuevo átomo de este último, y se obtiene una masa blanca, sólida, soluble en el eter, en el cual cristaliza en forma de prismas cuadriláteros y oblicuos. Este último cuerpo puede combinarse tambien en seco con una nueva cantidad de azufre por la simple digestion; entonces forma una masa confusa de cristales aciculares. El modo de conducirse el hidrógeno sulfurado con los cacodilatos alcalinos hacen muy probable la suposicion de que estos cristales aciculares corresponden al ácido cacodílico. Por este último sulfuro solo puede existir en el estado anhidro, bajo la influencia de los disolventes; se descompone en sulfuro y en bisulfuro de cacodilo. El cacodilo puede pues combinarse con el azufre y formar dos si no tres sulfuros perfectamente análogos á los tres óxidos, es decir:



El monosulfuro se obtiene destilando una disolucion de sulfohidrato de sulfuro de bario con el cloruro de cacodilo; se desprende en esta reaccion ácido sulfohídrico con efervescencia. Elevando la temperatura á 400° pasa la materia sulfurada á la destilacion con el vapor de agua, y solo queda en la retorta cloruro de bario. Esta reaccion se esplica de una manera sencilla. En efecto, se tiene:



Este compuesto puede obtenerse en gran cantidad empleando el líquido ácido que se destila en la preparacion del licor de cadet; añadiendo el sulfohidrato de sulfuro de bario, se precipita sulfuro de cacodilo, que es casi tan insoluble en este licor acético, como en el agua.

El protosulfuro de cacodilo en el estado de pureza, es un líquido etéreo, blanco, trasparente, que no despide vapores al aire, su olor es penetrante y repugna en alto grado; recuerda á la vez el del mercatan y el del óxido de cacodilo. A 40° bajo 0, permanece todavía líquido, hierve á una temperatura muy superior á 400°. Sin embargo, pasa fácilmente á la destilacion con el vapor de agua. Calentándola en un tubo al grado rojo naciente, se sublima arsénico, sulfuro de arsénico, y queda un depósito de carbon. El sulfuro de cacodilo es inflamable y arde con una llama amarilla coloreada en azul hasta los bordes. Es casi insoluble en el agua á pesar que la comunica un olor muy fuerte. Se mezcla con el alcohol y con el eter en todas proporciones; el agua le precipita de sus disoluciones. El sulfuro de cacodilo se puede combinar con el azufre, y forma una combinacion mas sulfurada, soluble en el eter, que se deposita de este di-

solvente bajo la forma cristalina. El sulfuro de cacodilo cambia por el contacto del aire en cristales que consisten en ácido cacodílico y en una materia que no se ha examinado lo suficiente todavía. El ácido clorohídrico le descompone con formación de cloruro de cacodilo y desprendimiento de ácido sulfohídrico. Los ácidos minerales tales como el ácido sulfúrico y el fosfórico, desprenden también ácido sulfohídrico y se forma una sal de óxido de cacodilo: el ácido acético no le descompone. Este cuerpo contiene:

| | | | |
|-------------------|-----------|---------|-------|
| C ⁸ . | | 305,74 | 21,1 |
| H ¹² . | | 74,88 | 4,9 |
| As ² . | | 940,08 | 61,8 |
| S. | | 201,16 | 12,2 |
| | | ----- | ----- |
| | | 1521,86 | 100,0 |

La densidad de este compuesto se ha encontrado igual á 7, 7; el cálculo da 8, 4.

Bisulfuro de cacodilo. Esta combinación se obtiene por medio del protosulfuro de cacodilo; para 100 partes de sulfuro anhidro, se añaden 13,2 de azufre seco. Con estas dosis hay una completa disolución. Se disuelve en el éter la masa blanca obtenida de este modo, y los cristales que se depositan están casi puros. Para obtenerlos perfectamente puros se añaden algunas gotas de protosulfuro, se hace cristalizar en el alcohol acuoso. Estos cristales son unas tablas largas romboédricas, inalterables por la acción del aire, dotadas en alto grado del olor de la asafétida. A una temperatura superior á 40° centígrado se funden en un líquido incoloro, que forma al enfriarse una masa de cristales irradia-

dos. Por una temperatura mas fuerte, se descompone como el oro musivo, en azufre libre y en protosulfuro de cacodilo. Este cuerpo es muy soluble en el alcohol y en el eter; pero completamente insoluble en el agua. El ácido nítrico concentrado le oxida con violencia, el ácido humeante le oxida hasta el término de inflamarse. Se le puede reducir con la misma facilidad que se le forma; el mercurio en frio le trasforma en sulfuro de mercurio y en protosulfuro de cacodilo.

Persulfuro ó trisulfuro de cacodilo. La accion del hidrógeno sulfurado sobre el ácido cacodílico y sus sales, hacen casi cierta la existencia de un sulfuro correspondiente al ácido. Cuando se hace pasar gas seco sobre el ácido cacodílico anhidro y frio, se produce en el vaso una temperatura tan elevada, que es necesario enfriarle para impedir la descomposicion del producto en protosulfuro, bisulfuro de cacodilo y sulfuro libre. El mismo efecto se obtiene haciendo pasar una corriente de hidrógeno sulfurado á una disolucion acuosa de ácido cacodílico.

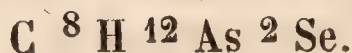
Haciendo pasar el gas sobre el cacodilato de potasa disuelto, no se forma ningun precipitado ínterin no se añada un ácido mas enérgico. Entonces el precipitado es idéntico al que se obtiene en el ácido cacodílico.

Añadiendo á la disolucion ácido acético hasta que se note una ligera reaccion ácida, no se produce ningun precipitado.

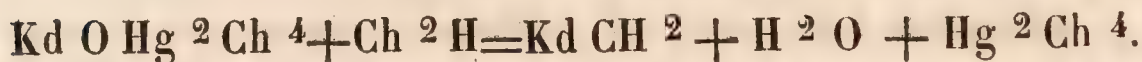
Las disoluciones de sales metálicas producen en esta mezcla unos precipitados semejantes á los cacodilatos, en los cuales, el trisulfuro de cacodilo juega el papel de ácido y el sulfuro metálico el de base.

Hasta aqui no se ha podido aislar todavía, sin embargo, el trisulfuro de cacodilo, y no se le conoce sino en sus combinaciones.

Seleniuro de cacodilo. Este se obtiene destilando dos ó tres veces el cloruro de cacodilo puro, con una disolucion acuosa de seleniuro de sodio. Este se destila á favor de los vapores de agua. El seleniuro de cacodilo en el estado de pureza, és blanco, trasparente, muy fétido, insoluble en el agua y soluble en el alcohol y el eter. Está representado por la órmula:



3992. Este compuesto no se puede obtener en el estado de pureza, destilando el óxido de cacodilo con el ácido cacodilico, porque se forma un oxiclорuro que no se descompone completamente aun por repetidas destilaciones con el ácido clorohídrico. Es preferible el destilar el compuesto de bicloruro de mercurio y de óxido de cacodilo con el ácido clorohídrico muy concentrado. Al producto destilado no se le debe tratar por el agua; se le deseca por el cloruro de calcio, despues en la cal viva, y por último se le destila en una atmósfera de ácido carbónico en vasos cerrados; hé aqui la reaccion:



Este cloruro asi obtenido se presenta como un líquido etéreo, incoloro, que no se solidifica aun á 45° bajo 0, y que hierve hácia los 100°, produciendo un vapor incoloro que se inflama espontáneamente al aire. Mezclándole con oxígeno en un frasco, detona con violencia por la accion del calor. Si se hace llegar lentamente el aire á contacto con el cloruro de cacodilo, se depositan muchos cristales blancos. Este cloruro se

inflama espontáneamente en una atmósfera de cloro y deposita mucho carbon. No despide vapores al aire; pero exhala un olor penetrante mas peligroso por sus efectos que el del óxido de cacodilo. Mezclándole con el aire en una dosis algo crecida, ejerce tal influencia sobre la membrana pituitaria, que esta se hincha y sale la sangre por los ojos. Vertiéndola en el agua se reúne en el fondo del vaso; sin disolverse en cantidad apreciable, comunica al agua su olor penetrante. Es insoluble en el eter, y por el contrario, en el alcohol se disuelve en todas proporciones. Puesto en contacto con las disoluciones de plata abandona todo su cloro en el estado de cloruro de plata. La cal y la barita cáustica no la separan del cloro en frio. Los ácidos débiles no la descomponen; los ácidos sulfúrico y fosfórico desprenden el ácido clorohídrico. Esta sustancia contiene:

| | | |
|-------|-----------|--------|
| C 8. | | 17,32 |
| H 12. | | 4,24 |
| As 2. | | 53,34 |
| Ch 2. | | 25,10 |
| | | 100,00 |

Cloruro de cacodilo hidratado. Este producto, que es de una consistencia biscoza, se forma cuando se hace pasar ácido clorohídrico seco al óxido de cacodilo; acompaña al cloruro de cacodilo líquido; pero puesto en contacto con el cloruro de calcio, le abandona el agua y produce cloruro de cacodilo casi puro.

Ioduro de cacodilo. Cuando se destila el óxido de cacodilo con el ácido iodohídrico concentrado, pasa con el agua el iodu-

ro de cacodilo bajo la forma de un liquido oleoso y amarillento, que por el enfriamiento deposita unos cristales transparentes en forma de tablas romboidales. Cuando está liquido es amarillento ligeramente, del aspecto del jarabe y de un olor repugnante análogo al del cloruro de cacodilo. Su densidad es mayor que la del cloruro de calcio fundido. A 40° se encuentra todavía liquido. Su punto de ebullicion se encuentra á mucho mas de 400°. Sin embargo, se destila fácilmente en una corriente de vapores de agua. Su vapor es de un color amarillo. Cuando se halla espuesto al aire no despide vapores, y se advierten bien pronto depositarse en el seno del licor unos hermosos cristales prismáticos. El ioduro de cacodilo se disuelve en el eter y en el alcohol; pero es insoluble en el agua. El ácido sulfúrico le descompone poniendo el iodo descubierto; lo mismo se verifica con el ácido nítrico. Calentándole al aire arde con una llama brillante y se desenvuelve en unos vapores de iodo.

Este cuerpo contiene :

| | | |
|-------|-----------|--------|
| C 8. | | 40,55 |
| H 12. | | 2,58 |
| As 2. | | 32,43 |
| I 2. | | 54,44 |
| | | ----- |
| | | 100,00 |

Bromuro de cacodilo. Este cuerpo se obtiene destilando la combinacion de bicloruro de mercurio y de óxido de cacodilo con el ácido bromohídrico mas concentrado posible. Este es un liquido perfectamente semejante al cloruro de cacodilo. Nosotros espresaremos su composicion por Kd Br.

Cloruro de cacodilo. Este se forma en unas circunstancias análogas á las de las preparaciones precedentes. Es un líquido semejante al cloruro que tiene por composición $K_2O \cdot 2HCl$.

3993. *Cianuro de cacodilo.* Esta sustancia es de una energía tóxica extraordinaria, notable también por su tendencia á la cristalización. Por esta razón se la obtiene muy fácilmente en el estado de pureza. Cuando se destila ácido cianhídrico concentrado con el óxido de cacodilo se produce cianuro de cacodilo; pero este producto queda mezclado con mucho óxido. Esta preparación no puede manejarse sin peligro. La reacción es muy sencilla.



El procedimiento de preparación menos peligroso y que da mejor resultado, consiste en tratar por el óxido de cacodilo una disolución concentrada de cianuro de mercurio. Mientras que una porción de óxido se acidifica, el cacodilo de otra porción se une al cianógeno; el cianuro se reúne debajo del agua en el recipiente, en el estado de un líquido oleoso amarillento, que no tarda en transformarse en hermosos cristales prismáticos por el enfriamiento. Se decanta el líquido y se esprimen los cristales que se funden en seguida y se destilan sobre la barita. Cuando la mitad de la materia ha pasado á la destilación se suspende la operación; los cristales se funden de nuevo introduciendo el tubo de vidrio en el agua á 50 ó 60°, y cuando ya se han solidificado cerca de las dos terceras partes, se separa la parte líquida. Esta operación se repite hasta que la masa permanezca incolora. Es inútil repetir que todas estas manipulaciones deben ejecutar-

se cuanto sea posible en el seno de una atmósfera de ácido carbónico.

El cianuro de cacodilo obtenido por este medio, se funde á 33°; es un líquido etéreo incoloro que refracta fuertemente la luz, y que á una temperatura de 34°,5 se trasforma en una masa cristalina de un brillo graso. La tendencia de esta sustancia á cristalizar es notable. El cianuro de cacodilo es poco soluble en el agua, mucho mas en el alcohol y en el eter. Esta sustancia es sin contradiccion la mas venenosa de las combinaciones de cacodilo. Esparciendo algunos centígramas en estado de vapor, y en la temperatura ordinaria en la atmósfera de una habitacion, se puede determinar un entorpecimiento de las manos y los piés, vértigos y zumbidos en los oidos. Estos síntomas pueden estar precedidos de síncope, pero en general no son de mucha duracion y se disipan rápidamente sustrayéndose á tiempo á la influencia deletérea de esta sustancia.

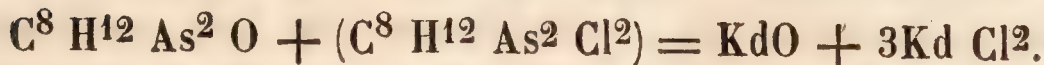
El cianuro de cacodilo forma en las disoluciones de plata un precipitado de cianuro de plata. Reduce al nitrato de protóxido de mercurio pero no enturbia al nitrato de bióxido; puesto en contacto con el bicloruro de mercurio produce un precipitado abundante que es una combinacion de bicloruro de mercurio y de óxido de cacodilo. Descomponiendo la disolucion por las sales de protóxido de hierro, precipitada por la potasa y tratada despues por el ácido acético hasta disolver el precipitado ferruginoso, no suministra ninguna cantidad de azul de Prusia. El cianuro de cacodilo no se descompone por los ácidos débiles, y se conduce con respecto á los ácidos fuertes como todos los cianuros metálicos solubles. Este compuesto contiene :

| | | | | | |
|-------------------|---|---|---|---|-------|
| C ¹² . | . | . | . | . | 27,5 |
| H ¹² . | . | . | . | . | 4,5 |
| Az ² . | , | . | . | . | 10,7 |
| As ² . | . | . | . | . | 57,3 |
| ————— | | | | | |
| | | | | | 100,0 |

3994. *Oxicloruro de cacodilo.* Este producto se obtiene bien sea tratando el cloruro Kd Cb², por el agua, bien con mayor facilidad todavía por la destilacion del óxido de cacodilo con el ácido clorohídrico líquido; se le purifica destilándole sobre una lechada de creta al abrigo del contacto del aire. Su composicion es :

| | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|--------|
| C ⁸ . | . | . | . | . | . | 48,24 |
| H ¹² . | . | . | . | . | . | 4,46 |
| As ² . | . | . | . | . | . | 56,04 |
| Ce ³ / ₂ . | . | . | . | . | . | 19,79 |
| O ¹ / ₄ . | . | . | . | . | . | 1,47 |
| ————— | | | | | | |
| | | | | | | 100,00 |

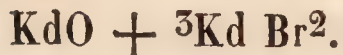
Cuando se saca la fórmula



lo que hace una combinacion y un átomo de óxido de cacodilo y tres átomos de cloruro del mismo radical.

Oxibromuro de cacodilo. Este presenta las mayores relaciones con el compuesto precedente ; se le obtiene por la

misma reaccion. Su composicion se puede representar por



El oxiduro de cacodilo se forma por los mismos procedimientos que los compuestos precedentes, y ofrece una composicion sensible.

Bromohidrargirato de cacodilo. Este compuesto presenta la mas completa analogía con el precedente.

Accion del cloruro de cacodilo sobre la disolucion de platino. Cuando se mezcla una disolucion de cacodilo y otra de platino, se forma un precipitado abundante de un color rojo de ladrillo. Este precipitado experimenta durante el lavado ó por su ebullicion en el agua una accion muy notable; en aquel momento desaparece, y la disolucion queda casi incolora; los reactivos ordinarios no pueden manifestar en este licor ni la presencia del cacodilo ni la del platino.

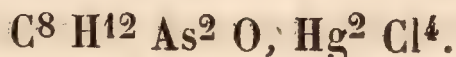
La evaporacion de este licor suministra despues del enfriamiento una materia muy estable que se presenta bajo la forma de agujas largas cristalinas perfectamente blancas. Esta materia corresponde á una combinacion de platino obtenida por M. Reisset. Esta no difiere sino en que el cacodilo reemplaza al ammonium.

Esta sustancia contiene un radical compuesto que contiene platino; este radical puede unirse al cloro, al bromo, al iodo, al cianógeno etc., y suministra una base salificable uniéndose al oxígeno. Esta base forma unas sales cristalizadas.

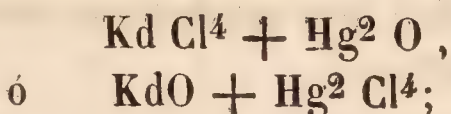
Clorohidrargirato de óxido de cacodilo. Cuando se trata una disolucion alcohólica dilatada de óxido de cacodilo, por una disolucion igualmente dilatada de bicloruro de mercurio,

se forma un precipitado blanco abundante, que consiste en una combinacion de óxido de cacodilo y de bicloruro de mercurio; el olor penetrante de la disolucion desaparece completamente. Se exprime el precipitado, se le disuelve en el agua hirviendo y se le hace cristalizar muchas veces.

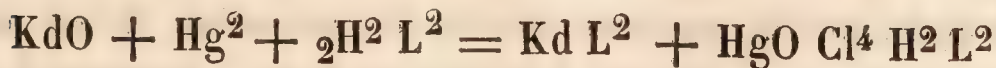
Los resultados suministrados por el análisis conducen á la fórmula imperfecta



De aquí se pueden deducir dos fórmulas racionales diferentes, á saber :



pero la segunda es la mas probable. En efecto, cuando se humedece la disolucion con el ácido iodohídrico se forma instantáneamente bi-ioduro rojo de mercurio que se disuelve en seguida en un exceso de ácido; al mismo tiempo se separan unas gotas oleosas amarillentas y ioduro de cacodilo; en la retorta queda el iodohidrato de bicloruro de mercurio. En efecto, se tiene



con el ácido clorohídrico y los otros ácidos se forma una reaccion análoga.

Los óxidos fuertes, y particularmente el ácido fosfórico, apenas obra sobre este compuesto; por la destilacion pasa un poco de agua que adquiere el olor del cloruro de cacodilo,

pero que solo contiene una pequeña señal de esta materia.

La destilacion de este compuesto con el ácido fosforoso, suministra cloruro de cacodilo y se separa protocloruro de mercurio. En efecto :



Una adicion mayor de ácido fosforoso verifica por último la reduccion completa del mercurio. El estaño, el mercurio metálico, y en general todos los agentes que redisuelven al bicloruro de mercurio, se conducen de una manera análoga.

El percloruro de oro y los óxidos metálicos facilmente reducibles se reducen por este compuesto, como lo serian por el óxido de cacodilo libre, con produccion de ácido clorohídrico y de ácido cacodilico :



El clorohidrargirato de óxido de cacodilo obtenido en forma de precipitado, constituye un polvo cristalino de un blanco brillante; disuelto en el agua caliente se separa en forma de penachos del aspecto de la seda. Tambien se disuelve en el alcohol, con mayor facilidad en caliente que en frio. Está desprovisto de olor, pero si se introduce en las narices un poco de su polvo, se experimenta la sensacion de un olor persistente y muy desagradable ; su sabor es metálico y repugnante : es un veneno muy enérgico. Esta sustancia se descompone fácilmente por el calor al contacto del aire, sin dejar residuo.

3995. *Oxido de paracacodilo.* Este compuesto que tiene la misma composicion en centésimas que el óxido de ca-

codilo, se forma al mismo tiempo que el ácido cacodílico por la oxidación directa del licor de Cadet puro, haciendo llegar el aire con mucha lentitud al contacto del líquido, de manera que se pueda evitar no solamente la inflamación sino el que adquiriera la materia un calor fuerte, concluyendo por obtener una masa como el jarabe, llena de cristales de ácido cacodílico. La parte que permanece líquida resiste tanto más a la oxidación cuanto mayor es la cantidad de cristales que se forman. Llega un momento en que aun calentando la disolución a 70° , y haciendo pasar una corriente constante de oxígeno, no se puede transformar toda la materia en cristales. Disolviendo esta masa boscosa en el agua y sometiendo el líquido a la destilación, pasa desde luego agua dotada de un fuerte olor de óxido de cacodilo, después a cerca de 120° una sustancia oleosa que apenas se disuelve en el agua; secando este aceite sobre la barita cáustica y someténdole a la destilación al abrigo del contacto del aire, suministra el óxido de paracacodilo puro.

La formación de este compuesto se explica admitiendo que el ácido cacodílico que resulta de la oxidación directa del cacodilo, se combina con el óxido de cacodilo en el estado de un compuesto salino soluble en el agua, que resiste entonces con energía a la oxidación. Este compuesto caliente a 130° se descompone en sus elementos, con la excepción de que en vez del óxido del cacodilo se obtiene un compuesto isomérico. Y por el contrario se destila a la misma temperatura el fosfato de cacodilo, se obtiene el óxido que se inflama espontáneamente y se halla dotado de todas sus propiedades primitivas.

El óxido de paracacodilo contiene:

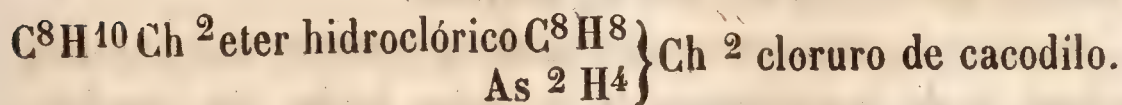
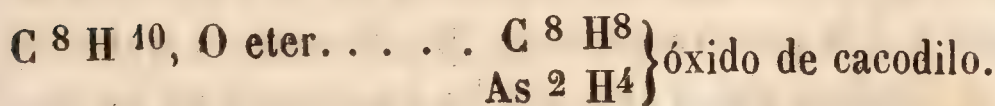
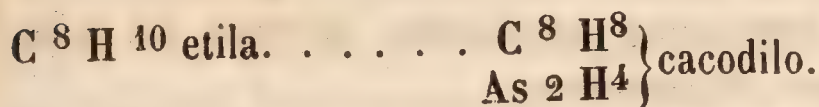
| | | | |
|-------------------|-----------|---------|--------|
| C ⁶ . | | 305,74 | 21,55 |
| H ¹² . | | 78,88 | 5,27 |
| As ² . | | 940,08 | 66,14 |
| O. | | 100,00 | 7,04 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 1424,70 | 100,00 |

Eritrarsina. Este es un producto accesorio de la preparación del cloruro de cacodilo. Cuando se hacen pasar los vapores de cacodilo ó de óxido de cacodilo al través de los tubos debilmente calientes de manera que solo se produzca una combustion incompleta de estas materias, se forma entonces una cantidad bastante grande de eritrarsina; pero preparada de esta manera se halla completamente manchada de arsénico metálico, del cual no se la puede separar. Tratando 100 gramas de óxido de cacodilo ó del ácido clorohídrico concentrado, se forma cloruro de cacodilo y un precipitado coposo de un color rojo de ladrillo; por la destilacion se separa este precipitado del cloruro de cacodilo y se volatiliza, se purifica el residuo que es subido de color por una ebullicion reiterada con el alcohol absoluto. Es necesario operar al abrigo del contacto del aire; en seguida se deseca el producto en el vacío seco.

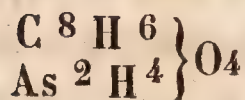
Preparada la eritrarsina de esta manera, presenta una masa sólida, sin sabor, de un rojo subido que tiene unos reflejos de gris de acero, sin indicio de cristalizacion; su polvo es de un color rojo de ladrillo, no se descompone por la accion del aire sino con mucha lentitud, y entonces se cubre de un polvo blanco que es el ácido arsenioso. Es insoluble en el agua, en el alcohol y el eter; la potasa cáustica no le disuelve; el ácido

nítrico concentrado, pero que no espide vapores, le atacan fácilmente. Cuando se la ataca por el ácido nítrico rutilante y que despide vapores, es tan viva que hay una producción de luz: esponiendo al aire á la eritrarsina, arde sin residuo con una llama arsenical; calentándola en un tubo de vidrio, se desprenden unos vapores cuyo olor recuerda al de la arcar-sina; produce un residuo de carbon y suministra un sublimado de ácido arsenioso y un anillo de arsénico metálico.

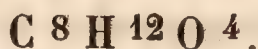
3996. Si echamos una mirada sobre la reunion de estos compuestos para formarlos una idea teórica, observamos claramente que el cacodilo es un cuerpo enteramente semejante al ammoniun ó á la etila, considerado como radical del alcohol en los éteres, á escepcion de que en vez de $C_8 H^{10}$ tenemos $C^8 H^8$, compuesto en que $H H^2$ es $As^2 H^4$, reemplazado por el arseniamido $As^2 H^4$ análogo al amido $Az^2 H^4$. En esta composicion el cacodilo es un cuerpo del mismo tipo que la etila; el óxido de cacodilo corresponde al eter; el cloruro al eter clorohídrico, etc.



Resulta de aqui, que el ácido acético de la série del cacodilo tendrá por fórmula:



y que el ácido cacodílico de la série del alcohol, tendrá por fórmula:



Estos dos ácidos se pueden obtener fuertemente uno y otro por unas investigaciones dirigidas convenientemente, si como todo lo indica, el ácido cacodílico de Mr. Bunsen no es análogo al ácido acético, en cuyo caso será necesario suprimir en el análisis un error de H^4 , que es imposible.

Ahora falta estudiar el efecto de las verdaderas sustituciones sobre el cacodilo y sus derivados. Comparar la acción del cloro, del bromo ó del iodo sobre el eter clorohídrico, sobre el cloruro de cacodilo y sobre el bromuro ó el sulfuro de este radical, es abrir una via á un gran número de observaciones muy dignas de interés.

Del mismo modo el óxido de cacodilo comparado con el eter sulfúrico en semejantes reacciones, ofrecerá sin duda unas aproximaciones importantes.

Se pueden abandonar con confianza estos estudios á la penetracion y á la perseverancia de Mr. Bunsen, á quien la química es deudora por el celo que ha desplegado en las investigaciones que acabamos de analizar.

A él es á quien pertenece tambien resolver una cuestion curiosa, la de la existencia de las sales dobles de cacodilo, análogas á los sulfobinatos sales; cuyo descubrimiento conducirá por otra parte al del alcohol cacodílico.



CAPITULO XI.

DE LAS RESINAS.

3997. Las resinas son unos productos que se encuentran en la mayor parte de las plantas, en algunas en proporciones casi insignificantes, en otras por el contrario, en cantidades tan notables, que se la explota, bien sea para las necesidades de las artes, bien para los usos de la medicina.

No trataremos en este capítulo sino de las últimas, dejando á un lado el considerable número de sustancias resinosas que se podrian enumerar; pero cuyas propiedades estan todavia demasiado poco conocidas.

Se pueden, pues, emplear para la estraccion de la resina dos procedimientos distintos. El primero consiste en retirarlas directamente de los arbustos que las contienen; la resina corre espontáneamente, bien sea por medio de aberturas accidentales, bien por medio de infusiones que se practican en el árbol y que deben penetrar al través de la corteza hasta la madera. De esta manera corre no una resina pura, sino una mezcla de resina y de aceite volátil. Durante la estacion caliente ofrece esta mezcla la fluidez suficiente para poder correr de sus aberturas, á la salida de las cuales se endurece poco á poco evaporizándose el aceite ó resinificándose en parte. Por último, haciendo hervir la mezcla precedente con el agua hasta que esta no arrastre ningun principio volátil, se obtiene la resina libre de toda materia oleosa.

El segundo procedimiento consiste en reducir á fragmentos bastante delgados la materia leñosa impregnada de resi-

na y hacerla hervir con el alcohol concentrado. Este disuelve la resina con algunas otras materias. Cuando se añade agua á esta disolucion se precipita la resina. Sometiendo esta mezcla á una destilacion moderada, se retira una parte de alcohol y la resina fundida se aglomera en medio del agua. Cualquiera que sea el procedimiento que haya servido para su extraccion las resinas poseen en general las propiedades siguientes: en el estado de pureza no ofrecen sino un sabor y un olor poco sensibles. Las mas veces son traslucientes, rara vez incoloras, y siempre poseen unos colores que tiran al amarillo ó al pardo, hay un pequeño número solamente que poseen un color de un azul verdoso. Rara vez cristalizan y en este caso sus formas no se determinan claramente. Todas son insolubles en el agua, y por el contrario, la mayor parte de ellas se disuelven en el alcohol, el eter, los aceites grasos y los volátiles.

La constitucion química de las resinas ha sido el fundamento de algunas hipótesis muy fáciles de comprender, y que deben presentarse naturalmente á la imaginacion de los químicos, sobre todo despues de las investigaciones interesantes de Mr. Bonastre sobre la separacion de los diversos principios inmediatos de estos cuerpos.

Al ver efectivamente á las resinas suministrar por la destilacion cierta cantidad de un carburo de hidrógeno líquido, y dejar por residuo una ó muchas materias resinosas oxigenadas; al ver entre estas materias á las que juegan el papel de ácido manifestarse mas ricas en oxígeno que á las que se presentan neutras, y teniendo cuenta por último de la composicion elemental de estos diversos cuerpos, se llega á concluir. El carburo de hidrógeno tomado por punto de partida puede convertirse en resina ácida sin mas que añadirle

dos moléculas de oxígeno, mientras que con una cantidad de oxígeno menor se obtiene la resina neutra.

Así representando por $C^{40} H^{32}$ la esencia de trementina, se deberá representar por $C^{80} H^{64} O^4$, la colofana; tal es por ejemplo la opinion de Mr. Rose.

Mr. Laurent ha hecho notar, sin embargo, que los análisis de la colofana y los de los ácidos sélvico y pínico que se extraen de ella, suministran menos cantidad de hidrógeno que la que exigirá la fórmula de Mr. Rose, y que se representan mejor por $C^{80} H^{60} O^4$. Los análisis de los Sres. Blanchet y Sell y los de Mr. Trommsdors y algunos análisis que he practicado yo mismo, hacen probable una pérdida de hidrógeno en el momento de la conversion de la esencia en colofana. La fórmula de Mr. Rose exigirá 10,3 de hidrógeno; la de Mr. Laurent 9,9, y el experimento solo produce 9,8. Esto es al menos lo que yo he obtenido con la colofana y con la resina soluble del bálsamo del Canadá.

Por lo demás se puede admitir sin separarse de los experimentos, que la fórmula de la colofana, estará representada por $C^{80} H^{60} O^5$. Este punto exige nuevas investigaciones, pero no queda menos demostrado que la conversion del carburo, $C^{80} H^{64}$ en resina, exige á la vez una pérdida en hidrógeno y una fijacion de oxígeno.

La composicion de las resinas neutras ha sido el objeto de unas dificultades análogas, que la elevacion del peso atómico de estos cuerpos y la imposibilidad de determinarle hace muy difícil de comprender. Los análisis convienen muy generalmente con la fórmula $C^{80} H^{64} O^{\frac{3}{2}}$ que podria representarse por $C^{80} H^{64} O + C^{80} H^{64} O^2$, pero todavía queda mucho que hacer relativamente á la historia de este cuerpo interesante, que es casi isomérico con la coleslerina, y cuya

composicion yo he hallado en las resinas neutras estraidas de las resinas del árbol de braya, de la del camelo blanco; de la resina elemi y de la de Lámine de M. Bousingan la he encontrado en ceróxido de andícola.

3998. Calentando las resinas fundidas y elevando mucho mas su temperatura se descomponen. Cuando se opera al aire libre arden con una llama mas ó menos rojiza, esparciendo un humo muy espeso.

Destiladas en vasos cerrados originan gases carburados y aceites líquidos que consisten en unos carburos de hidrógeno y en unos compuestos ternarios formados de carbono, de hidrógeno y de oxígeno. Estos productos poseen una composicion que varia por la naturaleza de las resinas empleadas. Por último, siempre se obtiene por residuos de estas destilaciones una cantidad mas ó menos considerable de carbon.

El oxígeno y el aire no tienen accion en frio sobre las resinas en el mayor número de casos. Sin embargo, mas adelante se hallarán unos detalles que tienden á probar que ciertas resinas absorven el oxígeno del aire y estan mas ó menos modificadas. El azufre y el fósforo pueden unirse por un gran número de ellas por la simple presion.

Una disolucion acuosa de cloro decolora en la mayor parte de las resinas en polvo. La accion del cloro seco sobre las resinas ha sido muy mal estudiada y por lo tanto nos es todavía desconocida.

El bromo parece obrar sobre ellas á la manera del cloro, el sulfuro de carbono las disuelve en general con bastante facilidad.

Los ácidos minerales concentrados descomponen las resinas bajo la influencia del calor descomponiéndose ellos mismos. El ácido sulfúrico concentrado y frio las disuelve sin

alterarlas tomando una tinta roja ó morena; tratando la disolución por el agua deja precipitar á la resina; pero cuando se calienta una resina con el ácido sulfúrico, se desprenden gas sulfuroso y carbónico, y se obtiene por residuo una materia carbonosa mezclada con otra sustancia observada por Hatchett, y á la cual se ha dado con bastante impropiedad el nombre de tannino artificial.

El ácido nítrico disuelve las resinas per medio del calor con desprendimiento de bióxido de azoe; en esta reaccion queda la resina descompuesta, y suministra unos productos que varian con la época en que la accion se detiene. Al principio se producen unas sustancias de naturaleza resinosa, despues una materia de un amarillo pálido biscozo que se disuelve en parte en el agua y en el alcohol. Al final se obtiene con ciertas resinas ácido oxálico.

El ácido clorohídrico concentrado disuelve á las resinas en pequeña cantidad; lo mismo se verifica con el ácido acético. Estas disoluciones se precipitan por el agua.

La mayor parte de las resinas se disuelven, bien sea en frio, bien en caliente, en las disoluciones de potasa y de sosa cáusticas, y forman unos compuestos que son verdaderas sales en las cuales el álcali está algunas veces completamente neutralizado. Estas combinaciones constituyen, pues, unos verdaderos resinatos; los de potasa y de sosa son generalmente solubles en el agua. Los resinatos de cal y de barita, asi como las cinco últimas secciones, son completamente insolubles, y se pueden obtener por el método las dobles descomposiciones. El amoniaco se conduce á la manera de los álcalis. Si se coloca la resina reducida á polvo fino sobre el mercurio en una campana de gas amoniaco, el gas queda absorbido, y se produce una combinacion neutra que unas veces

es insoluble en el agua y otras es soluble. El amoniaco disuelto en el agua produce los mismos fenómenos.

Hasta el presente no se conoce ninguna combinacion bien caracterizada de una resina como la sal; muchas de ellas son susceptibles á la verdad de disolverse en los carbonatos y en los boratos alcalinos neutros; pero en el primer caso se produce un resinato alcalino neutro y un bicarbonato, y en el segundo se forma igualmente un resinato alcalino y un bborato.

Las resinas impuras contienen casi siempre un aceite volátil que las abandona cuando se las destila con el agua. Este aceite consiste ordinariamente en un carburo de hidrógeno.

El residuo de la destilacion contiene algunas veces una ó muchas resinas ácidas solamente, pero en muchos casos se encuentra ademas una resina neutra que M. Bonastre llama subresina. Las resinas ácidas son en general solubles en el alcohol frio, mientras la resina neutra mucho menos soluble por otra parte, exige el empleo del alcohol hirviendo. Esta materia neutra se encuentra en las resinas del arbol de braya, en las del elemi, en las del camelo blanco etc.

Se encuentran ademas una resina neutra y cierta cantidad de cera que la acompaña y cuya separacion no se verifica sin alguna dificultad. El análisis de la cera de palmera podrá servir de ejemplo para este género de investigaciones.

Las resinas ácidas son siempre una mezcla de muchas resinas distintas, que se llegan á separar empleando diversos disolventes, tales como el alcohol, el eter, los aceites esenciales, las disoluciones de potasa y de sosa, el acetato de plomo y el acetato de cobre. Cuando se disuelven ciertas resinas

ácidas en el alcohol y se vierte en ellas una disolución alcohólica de acetato de cobre, algunas veces sucede que una parte de la resina se precipita; y esto permite el separarla de la otra porción que permanece disuelta. El precipitado obtenido se disuelve parcialmente algunas veces en otros vehículos, y entonces se le puede separar en muchos principios. Por último, cuando se les trata por una disolución acuosa de potasa, de sosa ó de amoníaco, hay muchas resinas que solo se disuelven en parte, de donde se debe concluir admitiendo que no juegan ninguna acción descomponente, que la resina primitiva contenía dos sustancias resinosas lo menos.

3999. Hé aquí el orden que seguiremos en el estudio de las resinas.

1.º Las que sometidas á la destilación con el agua producen un aceite volátil, y dejan por residuo una resina ácida, ó bien una mezcla de muchas resinas dotadas de las propiedades ácidas; A este grupo pertenecen la mayor parte de las trementinas, el bálsamo de copaiba, etc.

2.º Las que suministran un aceite volátil cuando se las destila con el agua, y una ó muchas resinas ácidas como las sustancias del grupo precedente, y que contienen además una resina neutra que cristaliza bastante generalmente. Aquí colocaremos la resina del árbol de braya, las resinas anime, elemi, etc.

3.º La copal, el succino, la laca, y en general las resinas que no suministran aceite volátil por su destilación con el agua.

4.º Las materias resinosas que contienen además de las resinas propiamente dichas, unos productos solubles en el agua análogos á las gomas. Estas son las gomas resinas propiamente dichas.

5.º Por último; los compuestos conocidos bajo el nombre genérico de bálsamos y que contienen además un aceite volátil y unas resinas ácidas, á los ácidos benzoico y cinámico ó al menos á las materias susceptibles de formarlos.

PRIMER GRUPO.

Resinas que sometidas á la destilacion en el agua producen un aceite volátil y dejan por residuo unas ó muchas resinas ácidas.

4000. *Trementina.* Esta es la resina blanda que corre de muchas especies de pinos. Sus propiedades físicas varían probablemente en razon á la especie, á la edad del árbol, á la época de recoleccion, y del clima. Al menos hacen formar esta suposicion las diferencias que presentan las diversas muestras que se obtienen de esta sustancia.

Entre los antiguos se aplica especialmente este nombre á la resina suministrada por el *pistaceo Therebintus*; entonces se decia resina trementina como se dice en la actualidad resina de gallac; por estension se aplica á la palabra trementina á las resinas líquidas producidas por un gran número de coníferos.

M. Guibout que ha tratado de aclarar los fenómenos de las trementinas, resume sus caractéres de la manera siguiente:

Trementina de chio nebulosa ó casi opaca, muy consistente y casi sólida, de un gris verdoso ó casi verdoso; de un olor débil de hinojo ó de resina elemi, de un sabor perfumado privado de toda amargura y acritud. Tratada por el alcohol rectificado deja un residuo insoluble resinoso, y glutiriforme.

Trementina de alerci ó cedro, de la consistencia de la miel; biscoza, poco pegajosa, no siendo en estío; uniformemente nebulosa; color poco pronunciado amarillo verdoso, olor tenaz algo faticante, sabor amargo y acre que se agarra á la garganta; muy poco secante, que conserva mucho tiempo su consistencia al aire; no se solidifica por 1/16 de magnesia calcinada; es enteramente soluble en el alcohol rectificado.

Trementina de abeto. Esta es lechosa, pero se vuelve completamente trasparente por el reposo ó por la filtracion; es muy pegajosa; tiene un olor muy suave análogo al de limon; su sabor es medianamente acre y amargo, se solidifica en la superficie; es bastante secante espuesta al aire; se solidifica por 1/16 de magnesia calcinada, enteramente soluble en el alcohol. La disolucion turbia y lechosa desde luego deja depositar al aclararse una resina granugienta é insoluble.

Bálsamo del Canadá, trementina balsámica de pino silvestre. Esta es líquida, de una transparencia perfecta, algunas veces nebulosa, que se hace completamente trasparente por el reposo; cuando está reciente es casi incolora; pero luego que ha pasado mucho tiempo toma un color amarillo dorado; su olor es fuerte, especial y muy agradable; su sabor medianamente acre y amargo; es muy secante, y se vuelve quebradiza en la superficie, aun estando en botellas tapadas cuando tienen un poco de vacío; se disuelve imperfectamente en el alcohol.

Perfacticia del pino marítimo. Esta es casi blanca ó de un amarillo pálido; sólida, pegajosa, pero que se seca y se hace quebradiza en su superficie. Tiene un sabor amargo muy marcado, un olor fuerte semejante al de la trementina de Burdeos; es enteramente soluble en el agua.

Trementina de Burdeos. Esta es espesa en forma de cuajarones y se separa en dos capas, la una es trasparente y coloreada; la otra granugienta, consistente y opaca, ó bien enteramente formada de un depósito granugiento consistente y opaco. Su olor es fuerte y desagradable; tiene un sabor acre y amargo, es muy secante espuesto al aire, y se solidifica por la magnesia: es enteramente soluble en el alcohol.

Trementina de pez de Borgoña. Esta es sólida, aunque pegajosa; muy tenaz, opaca y de un color anteado, su olor es fuerte y balsámico, su sabor dulce y perfumado sin presentar amargo alguno, no se disuelve del todo en el alcohol.

Vamos á estudiar ahora detenidamente algunas de sus propiedades.

4001. *Trementina de abeto.* Esta se estraee por incision del abeto (*pinus abies*): es biscosa, espesa, sin transparencia, de un gris amarillento; posee un olor débil y un sabor amargo y abrasador. Esta trementina está compuesta segun M. Umberdorben de un aceite volátil, y de dos resinas ácidas que hemos descrito en el 6.º volúmen; bajo los nombres de ácidos sílvico y pinico. Las cantidades relativas de estas dos resinas varian aun en las porciones de trementina que vienen del mismo árbol. El aceite volátil varia de 5 á 25 por 100 del peso de la trementina. Para separar estas diferentes materias se destila la trementina con el agua hasta que esta cese de arrastrar al aceite volátil; en seguida se seca el residuo y se le apura por el alcohol á 0,72 que disuelve al ácido pinico y deja al ácido sílvico. El alcohol retiene en disolucion, ademas del ácido pinico, cierta cantidad de una resina indiferente, que se separa vertiendo poco á poco en la disolucion de las dos resinas una disolucion igualmente alcohólica de acetato de cobre, hasta que ya no forme mas

precipitado. Evaporando el licor filtrado y tratándole por el agua se obtiene la resina indiferente.

La trementina que ha quedado al aire hasta haber empezado á endurecerse, contiene muchas sustancias que no se encuentran en la trementina fresca. Para separar estos diferentes productos se disuelve en el eter la resina del pino ó del abeto endurecida, y se hace digerir esta disolucion con el acetato de cobre en polvo. El licor adquiere un color verde y contiene en disolucion unos resinatos de cobre, mientras que una de las combinaciones producidas se deposita en medio del acetato de cobre, sin disolver. Lavando este depósito en el eter y despues en el agua que separa al acetato de cobre, se obtiene un resinato que disuelto en el alcohol activado con el ácido clorohídrico produce por la precipitacion con el agua una resina particular.

Sometida á la evaporacion la disolucion etérea suministra una mezcla de silvato y de pinato de cobre, que se separa por medio del alcohol á 0,72°. La disolucion alcohólica de pinato de cobre contiene ademas una resina indiferente de la cual hemos hecho ya mencion. El amoniaco cáustico frio separa á su vez esta resina en otras dos partes, de las cuales una es soluble en el aceite de petrolo, mientras que la otra no se disuelve.

4002. *Trementina de Venecia.* Esta se estrae del *pinus larix* y viene de la Styria, de la Hungría, del Tirol y de la Suecia. Esta es clara, trasparente, incolora y ligeramente amarillenta, su consistencia es semejante á la de la miel. Su olor es desagradable, su sabor amargo y abrasador. Su aspecto biscozo, aun despues de haber estado conservada mucho tiempo en vasos mal cerrados; no se endurece sino al cabo de mucho tiempo; suministra de 18 á 25 por 100 de

aceite, por medio de la destilacion. Esta trementina se disuelve lentamente en el alcohol ; pero en todas proporciones y sin dejar residuo.

Cuando se añade á la trementina una legía de potasa en cantidad suficiente, se disuelve. La disolucion es clara de un pardo amarillento, balsámica, amarga y de ninguna manera alcalina. Esta combinacion se disuelve fácilmente en el agua pura, pero si se añade carbonato ó hidrato de potasa en exceso, la combinacion de trementina y de potasa viene á sobrenadar á la superficie del licor y se presenta bajo la forma de un líquido trasparente, pardo amarillento, y cuyo sabor es fuertemente alcalino. La sosa se conduce con la trementina absolutamente como la potasa. El amoniaco por el contrario , se conduce de una manera enteramente diferente. Cuando está concentrado este álcali ejerce poca accion sobre la trementina; pero si el amoniaco está un poco dilatado, disuelve la mayor parte coloreándose en pardo amarillento; la parte que ha quedado por disolver se presenta bajo la forma de una masa gelatinosa. Durante el enfriamiento se transforma el todo en una masa análoga mientras que se separa un líquido moreno que se puede decantar. La masa gelatinosa diluida y agitada en 40 á 50 veces su peso de agua , en un licor lechoso que se transforma al cabo de doce horas en una jalea blanda y blanca. Haciendo escurrir esta materia sobre un filtro, corre un líquido amarillo y trasparente. Descomponiéndose este licor por un ácido, deja precipitar una resina que no contiene aceite volátil. Desecándola por medio de un calor suave, se presenta esta resina bajo la forma de una masa blanca, porosa, friable y de fractura terrosa. Haciéndola hervir con el agua deja desprender unas señales de aceite volátil que se perciben solamente por el olor. Durante la

ebullicion se funde la resina y se asemeja despues del enfriamiento á la colofana ordinaria. La parte gelatinosa se contrae á medida que la combinacion líquida se separa de ella. Esta consiste en una combinacion de amoniaco, en una resina particular y con el aceite de trementina. La resina privada del aceite por la destilacion, se fija durante el enfriamiento, se endurece, se convierte en un pardo amarillento y se asemeja mucho á la resina precedente; difiere enteramente de esta por su solubilidad en el aceite de petrolo.

Si se amasa la trementina con una décima parte de su peso de magnesia, estos dos cuerpos se combinan poco á poco; y al cabo de seis á siete dias la mezcla adquiere consistencia. Esta combinacion se ha recomendado como un medio de administrar la trementina bajo una forma muy cómoda.

Segun Mr. Umberdorben, la trementina fresca de Venecia contiene:

- 1.º Un aceite volátil fácil de destilar.
- 2.º Un aceite que se destila con mayor dificultad y que presenta mucha tendencia á resinificarse.
- 3.º Acido succinico que se encuentra disuelto en el agua en que se ha hecho hervir la resina para espulsar al aceite volátil.
- 4.º Tres resinas distintas.

4003. *Trementina de Asburgo.* Esta trementina se extrae del *abies pectinata*. Esta es semejante á la trementina del Canadá, que proviene del *abies balsámea*, y á la trementina de los Vosges, producida del *abies esecha*; su color es amarillo pálido, es trasparente, mas fluido que el anterior y de un olor agradable. Segun M. Cailliot, contiene un aceite volátil que se separa por la destilacion con el agua; por residuo queda una masa resinosa que cede al agua hirviendo.

una pequeña cantidad de ácido succínico. La masa resinosa ha suministrado á M. Cailliot una materia nueva que llama *abietina* y que se deposita en cristales, que afecta la forma de pirámides prolongadas y casi rectangulares. Es inodora, de un sabor casi nulo, muy fusible. Cuando está fundida no tiene color; es trasparente y presenta una consistencia de un aceite graso. Cuando se fija es blanca, opaca y cristalina. Es insoluble en el agua, pero se disuelve fácilmente en el alcohol, sobre todo, á la temperatura de la ebullicion. Se disuelve en el eter, en el aceite de petrolo y en el ácido acético concentrado y cristalizado cuando estos líquidos se volatilizan. La potasa en disolucion no tiene accion sobre ella. Esta sustancia se obtiene tratando la resina privada de aceite por su destilacion con el agua, con el alcohol absoluto, que deja por residuo una resina neutra. La disolucion alcohólica que contiene á la abietina con una resina ácida, produce por la evaporacion una masa resinosa que se hace hervir con el doble de su peso de carbonato de potasa disuelto en el agua. Se decanta en seguida el licor alcalino y se diluye el resinato de potasa restante en 25 á 30 veces su peso de agua pura; la abietina se deposita por el reposo en el fondo del licor bajo la forma cristalina.

Segun M. Cailliot, el ácido que existe en la trementina de los pinos silvestres, será distinto; él le llama ácido abiético.

Este ácido es ligeramente amargo, enrojece la tintura del tornasol ayudado del calor.

A 55° funde y se reune en glóbulos transparentes que tienen el aspecto de la colofana.

Se disuelve en todas proporciones en el alcohol y el eter; el agua le separa de este disolvente y la resina se reune en masa amarillenta pegajosa.

Tambien se disuelve en todas proporciones en la nafta y se separa bajo la forma cristalina. Esta disolucion no se enturbia por el agua.

El ácido abiético pierde cierta cantidad de agua, cerca del 5 por 100, combinándose con las bases. El abietato de barita contendrá:

| | |
|----------------------|-----|
| aceite seco. | 100 |
| barita. | 40 |

El aceite volátil de las trementinas de los *abies pectinata* y *escelsa*, posee un olor aromático y agradable; su sabor es caliente, pero sin acritud. La densidad de sus aceites varía en cada especie.

Esponiendo á un frio continuo de 20° á estas diferentes esencias, no ofrece ningun indicio de materia cristalizable.

La resina neutra insoluble parece ser la sustancia que yo he designado bajo el nombre de resina. Esta sustancia se diferencia poco en estos diversos pinos; pero no se la puede obtener bien pura.

Esta sustancia es blanca, pulverulenta, sin forma cristalina, áspera al tacto y seca, insípida, sin accion sobre el tornasol, no fosforente por el frotamiento, insoluble en frio en el alcohol á 40°, en la nafta y en las legías alcalinas.

Hé aquí por lo demas la composicion de estas trementinas; segun M. Cailliot.

| | <u>De Estrasburgo.</u> | <u>De los Vosges.</u> |
|--|------------------------|-----------------------|
| Aceite volátil. | 35,70 | 34,5 |
| Abietina. | 40,85 | 41,5 |
| Acido abiético. | 46,39 | 45,4 |
| Subresina. | 6,20 | 7,4 |
| Estracto acuoso que contiene ácido succínico. | 0,86 | 1,2 |
| | ----- | ----- |
| | 100,00 | 100,0 |

4004. *Trementina de Burdeos.* Estudiando la trementina del pino marítimo que crece en las landas de Burdeos, ha obtenido M. Laurent una gran cantidad de una resina cristalizada en prismas rectos desenvueltos, que poseen unas propiedades ácidas; este químico la ha dado el nombre de ácido *pimárico*.

Este ácido es incoloro, funde á 125° y produce al fijarse una masa incolora; trasparente y vitrea. Cristaliza en prismas rectos, mientras que el ácido silvico, segun M. Umberdorben, cristaliza en prismas romboidales. El ácido pimárico es por lo demas isomérico con el ácido silvico.

El ácido cristalizado exige 10 veces su peso de alcohol para disolverse completamente, mientras que el ácido fundido se disuelve en su propio peso de este vehículo; pero vuelve á pasar bien pronto en esta disolucion al estado primitivo y se deposita bajo la forma cristalina.

El ácido pimárico se puede destilar en un aparato privado de aire sin experimentar cambio en su composicion, y el producto que pasa á la destilacion, se asemeja perfectamente al ácido pimárico. Pero su disolucion alcohólica deja

depositar por el enfriamiento bajo la forma de tablas triangulares, y su sal de plomo cristaliza en agujas cuadrangulares; el pimarato de plomo por el contrario no cristaliza de ninguna manera.

4005. *Bálsamo de la Meca.* Este se estrae en Judea y en Egipto del *amyris giliadensis* ó del *amyris opobalsámum*; se le obtiene por medio de incisiones practicadas en este árbol. Es de un amarillo claro, muy fluido y dotado de un olor agradable que se asemeja á la vez al de la salvia y al del limon.

Segun los análisis de M. Bonastre, contiene este bálsamo un aceite volátil, una resina soluble y blanda, otra insoluble en el alcohol frio y algunas señales de una materia colorante y amarga.

El aceite volátil es fluido, incoloro, posee un olor agradable y un sabor acre. Se disuelve en el alcohol, en el éter, en los aceites volátiles y en los grasos. El ácido sulfúrico le disuelve, tomando un color rojo subido; el agua la precipita en el estado resina. El ácido nítrico le resinifica igualmente.

La resina insoluble es de un color amarillo de miel, trasparente, quebradiza; su pesantez especifica es de 1,333. A la temperatura de 44° se reblandece, y á los 90 se funde completamente. El alcohol y el eter la disuelven con dificultad en frio; pero por medio del calor se opera su disolucion con mucha facilidad. Se disuelve igualmente en los aceites grasos y volátiles; los acidos nítrico y sulfúrico la alteran en caliente: parece que esta resina no se combina con los álcalis.

La resina blanda y morena es muy pegajosa; no tiene olor ni sabor; despues de seca funde á los 112°, es insoluble en el alcohol anhidro y acuoso, pero se disuelve facilmente en los aceites grasos y volátiles. Los alcalis no tienen accion sobre esta resina.

El bálsamo de la Meca se le empleaba en otro tiempo en la medicina; los turcos le administran en lo interior como remedio fortificante.

4006. *Sandaraca*. Esta resina se estrae del enebro, *Juniperus communis*, y segun Desfontaines del *Thuya articulata*, que crece en Berberia. En el comercio se la encuentra bajo la forma de pequeñas lágrimas de un color amarillo pálido, traslucientes, duras y quebradizas, que no se ablandan comprimiéndolas con los dientes. El sabor de la sandaraca es amargo y balsámico; su olor es débil y recuerda el de la trementina. Su pesantez específica varia de 1,05 á 1,09. Es muy fusible y completamente soluble en el alcohol. Los ácidos sulfúrico y nítrico se conducen con ella, como con las resinas en general. Segun el analisis de M. Umberdorben, la sandaraca está formada de tres resinas, que este químico separa de la manera siguiente. Se disuelve la sandaraca en el alcohol anhidro y se añade á esta disolucion otra de hidrato de potasa; se precipita un resinato alcalino, y el licor abandonado á sí mismo en un sitio fresco deja depositar poco á poco una nueva porcion de este resinato. El alcohol retiene en disolucion otras dos resinas combinadas igualmente con la potasa; estos resinatos se descomponen por medio del ácido clorohídrico débil. Se lava y deseca la mezcla de las dos resinas que se separan por medio del alcohol á 0,67 de densidad, disolviendo la una y dejando la otra en libertad.

La sandaraca entra en la composicion de los emplastos, de los unguentos, de los polvos fumigatorios y de los barnices. Tratándola sobre el papel impide que este se recale, aun cuando se haya raspado con el cortaplumas sobre él.

SEGUNDO GRUPO.

Resinas que producen además de un aceite volátil y una resina ácida, una resina neutra y cristalizable.

De este grupo es de donde M. Bonastre ha extraído la sustancia verdaderamente interesante, á la cual ha dado el nombre de sub-resina. Este es un producto cristalizable en agujas del aspecto de la seda; es muy eléctrico por el frotamiento, fosforescente cuando está bien puro y desprovisto de los caracteres ácidos, que se encuentran en las resinas propiamente dichas.

Se disuelve en el alcohol hirviendo, y se separa por el enfriamiento. El eter sulfúrico, los aceites esenciales y los aceites grasos la disuelven también. Algunas veces la sub-resina está acompañada de cera, de la cual es difícil separarla. Esta contiene :

| | | |
|-------------------|-------|-------|
| 68 at. carbono. | . . . | 85,0 |
| 56 at. hidrógeno. | . . . | 11,6 |
| 1 at. oxígeno | . . . | 3,4 |
| | | <hr/> |
| | | 100,0 |

4007. *Resina anime.* Esta resina se extrae del *hymenaca courbaril*, árbol que crece en la América meridional. Sin embargo, todo conduce á creer que en otro tiempo se extraía del *pinus dammara*, que crece en Africa. Es necesario admitir que la copal y el anime han sido objetos de confusiones muy frecuentes. Esta se presenta bajo la forma de pedazos cuyo color es amarillo pálido y la fractura bitrea;

la superficie de estos pedazos está diariamente cubierta de un polvo blanco semejante á la harina. Contiene algunas señales de un aceite volátil que la comunica un olor agradable. El alcohol frio que se hace digerir con esta resina no la disuelve completamente. La resina se disuelve en el alcohol hirviendo, y el licor saturado abandonado á sí mismo la deja depositar bajo la forma cristalina por el enfriamiento. Los cristales son incoloros y susceptibles de sublimarse sin descomposicion.

La resina anime se emplea en medicina, y se la hace entrar tambien en la composicion de algunos barnices.

Resina elemi. Esta resina que se estrae del *amyrio elemífera*, arbusto de la América meridional, es amarillenta, trasparente, blanda y odorífica; su pesantez específica es igual á 1,08; segun M. Bonastre la resina elemi contiene 60 partes de una resina trasparente, soluble en el alcohol frio, que enrojece la tintura del tornasol; 24 partes de una resina que no se disuelve sino en el alcohol hirviendo y que se deposita en este vehículo bajo la forma cristalina por el enfriamiento; 12,5 de un aceite volátil incoloro, que segun M. Deville, posee la misma composicion que las esencias de trementina y de limon, y que presenta unas reacciones análogas; en fin, una materia extractiva amarga.

M. Bonastre describe ademas un sublimado cristalino y ácido que ha obtenido en pequeña cantidad durante la destilacion de la disolucion alcohólica de la resina elemi hácia el fin de la operacion.

Resina caraña. Esta resina que los indios designan bajo el nombre de *caranna* viene de la parte inferior del continente americano y de las cercanías de Cartagena. Su olor es análogo al de la tacamaca, pero mucho mas fuerte y tenaz.

Se endurece al aire, pero cuando se separan los pedazos se percibe que en el interior posee cierta blandura. Es de un negro verdoso opaco, y presenta, cuando se le quebranta, un olor de resina de pino y tacamaca mezclados. Funde á una temperatura poco elevada y se disuelve completamente en el alcohol.

Resina del canelo blanco. La resina caraña ofrece grandes analogías con una resina examinada por M. Bonastre bajo el nombre de aluche. Sin embargo, esta última parece que se diferencia porque es mas aromática, medio trasparente y en que suministra cerca de una quinta parte de su peso de una resina cristalizable, poco soluble en el alcohol y fosforescente por el frotamiento.

Resina del árbol de braya. Bajo este nombre ha estudiado M. Bonastre una materia resinosa muy análoga á las precedentes, que proviene del *árbol de brea de Manila*. Contiene tambien un aceite volátil, una resina ácida y una resina neutra. Pero esta es verdaderamente notable por la facilidad con que cristaliza y por su fosforescencia. La analogía que existe entre los productos que preceden se manifestará mejor por el resumen siguiente de los análisis de M. Bonastre.

| | Resina elemei. | Resina alu- che. | Resina del ár- bol de brea. |
|--------------------------|----------------|---------------------|--------------------------------|
| Resina soluble | 60 | 68,2 | 61,3 |
| Sub-resina. | 24 | 20,5 | 25,0 |
| Aceite volátil | 12,5 | 1,6 | 6,3 |
| Estracto amargo. | 2 | 1,2 | 0,5 |
| Acido | » | 0,2 | 0,5 |
| Impurezas | 1,5 | 4,2 | 6,4 |
| Pérdida | » | 4,1 | 0,0 |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

4008. *Mastique*. Se estrae por incision del *pistacia lenticus* en la Isla de Chio, y se le obtiene bajo la forma de granos ó lágrimas amarillentas medio traslucientes. El que se recoge en el tronco forma el *mastique en lágrimas*; el que se reúne en la tierra constituye el *mastique comun*; se reblandece apretándole con los dientes; posee un débil sabor aromático algo amargo y un olor agradable. Asi en otro tiempo se le empleaba como masticatorio para perfumar el aliento, y de aqui viene su nombre. Echándole sobre los carbones encendidos esparce un olor bastante fuerte. Su densidad es de 1,74. Contiene dos resinas, de las cuales una es soluble en el alcohol acuoso mientras que la otra no se disuelve en este vehículo. Cuando se hace pasar una corriente de cloro á la disolucion alcohólica, la resina soluble se precipita bajo la forma de una masa biscoza, que posee las propiedades de la parte insoluble, pero que probablemente contiene cloro. Tratando el *mastique* por el alcohol débil deja la masticina que es una resina blanca, blanda

y tan biscoza que se la puede tirar en hilos muy largos; por la desecacion y la fusion se hace trasparente y amarillenta, y en este estado se la puede reducir á polvo. Es soluble en el alcohol anhidro, en el eter y en el aceite de trementina. Pulverizando la parte que ha rehusado el disolverse en el alcohol acuoso, que se deja durante mucho tiempo en un sitio caliente, concluye por hacerse soluble en el alcohol débil.

El mastique entra en la composicion de muchos emplastos, unguentos, barnices y polvos fumigatorios.

4009. *Cera de palmera.* Segun M. Boussingant, la materia cerosa de la palmera *ceroxilon andícula*, contiene ademas de la cera una resina que puede aislarse por su mayor solubilidad con el alcohol; se trata la cera de la palma por el alcohol hirviendo; la mayor parte de la cera se separa por el enfriamiento; el alcohol frio contiene al principio resinoso; al líquido se le reduce tambien por la evaporacion y se separa por este medio cierta cantidad de resina mezclada todavia con cera; cuando la evaporacion ha reducido el licor á la cuarta parte de su volúmen primitivo, se deposita una resina de estructura cristalina y de una blancura brillante.

La resina obtenida de este modo no se funde sino á una temperatura superior á 400°; cuando está fundida tiene el color y el aspecto del succino; sus propiedades químicas la aproximan á las sub-resinas de M. Bonastre; esta es soluble en el alcohol; pero mucho mas en caliente que en frio; se disuelve igualmente en el eter que en los aceites esenciales; esta resina ha dado en el análisis por término medio:

| | |
|------------|-------|
| carbono. | 83,3 |
| hidrógeno. | 11,5 |
| oxígeno. | 5,2 |
| | — — — |
| | 100,0 |

TERCER GRUPO.

Resinas que no suministran aceite volátil.

4010. *Copal dura.* Esta resina corre espontáneamente de la *himenaca berrucosa*; se presenta ya bajo la forma de pedazos voluminosos, incoloros, ligeramente amarillentos, que no son transparentes en su parte exterior, pero sí en el interior; ya es de un amarillo que tira á pardo y encierra en su interior unos insectos y algunas veces despojos vegetales. Su pesantez específica varía de 1,045 á 1,439. Es muy dura, de fractura conchoidea, casi inodora é insípida. Espuesta á la acción del calor se reblandece y se hace elástica sin poderse estirar en hilos. A una temperatura mas elevada se funde, pero se altera al mismo tiempo y esparce al hervir unos vapores de un olor aromático análogo al del palo de ales.

En el estado natural es muy soluble en el alcohol anhidro; pero cuando se le hace hervir con este líquido, se hincha y se trasforma en una sustancia biscosa y elástica. Para operar su disolución se ha recomendado el suspenderla en el vapor del alcohol hirviendo; entonces se disuelve poco á poco y cae gota á gota al licor contenido en la retorta. En el eter se hincha y concluye por disolverse en él completamente.

Si cuando esta hincha por el eter hasta el punto de producir una masa espesa del aspecto del jarabe, se la calienta hasta la ebullicion y se la mezcla con una pequeña cantidad de alcohol caliente á 0,85 de densidad, agitando toda la mezcla al mismo tiempo, la resina se resuelve en un licor trasparente que se le puede dilatar en seguida con alcohol, tanto cuanto se quiere. Si se le añade, por el contrario, alcohol frio ó en una cantidad demasiado grande á la vez, la masa se coagula y no se disuelve ya.

Es necesario, sin embargo, no esperar de todas las variedades de copal estos caracteres asignados á esta resina por M. Berzelius, porque M. Guibourt se ha asegurado de que la verdadera copal contiene una resina soluble en el alcohol, otra que es soluble en el eter y otra tercera que resiste á estos dos vehiculos.

El aceite de petrolo, disuelve 1 por 100 de su peso de resina copal; el aceite trementina disuelve un poco mas. Los álcalis cáusticos la disuelven fácilmente, sobre todo en caliente.

La copal en polvo grosero mojada en el amoniaco cáustico y dejándola en un frasco tapado en un sitio caliente, se hincha y se convierte en una jalea trasparente, que segun M. Berzelius, forma con una pequeña cantidad de agua un mucílago turbio y biscozo, y con una gran cantidad de este líquido, un licor lechoso que no se aclara. Este cuando se le evapora deja, antes que todo el líquido haya desaparecido, una masa blanca biscoza y elástica que se la puede tirar en hilos muy largos. Esta sustancia desecada no se disuelve sino en una cantidad insignificante en el alcohol hirviendo. Si por el contrario se mezcla con el alcohol la jalea, que proviene de la accion del amoniaco sobre la copal, se disuel-

ve prontamente y forma un licor claro. La disolucion alcohólica de la jalea amoniaca saturada todo lo posible de copal deja sobre los cuerpos frios una capa de materia blanca y pulverulenta, que á la temperatura de 40° se funde en una película incolora, trasparente y brillante, que conserva su blandura interin está caliente; pero que toma una consistencia tenaz á la temperatura ordinaria. Esta disolucion puede servir de barniz incoloro en todos los casos en que el objeto se pueda calentar y donde la presencia del amoniaco no perjudique.

Con el carbonato de potasa se reblandece la copal sin disolverse y conserva en seguida durante mucho tiempo su blandura.

La copal fundida é hirviendo difiere de la que no ha sido fundida ni ha hervido. Durante la fusion abandona aceite volátil y agua, y en seguida se disuelve en el alcohol y en la esencia de trementina. La disolucion de copal fundido obtenida con este último vehiculo, se mezcla muchas veces con el aceite graso secante, y entonces produce un barniz duro, incoloro y trasparente. Segun M. Umberdorben, contendrá la copal hasta cinco resinas diferentes, de las cuales cuatro serán ácidas y una neutra.

Pero como M. Umberdorben ha operado sobre la copal de Africa, no se sabe bien cuál es la resina que ha sido objeto de los esperimentos de M. Berzelius; todas las propiedades que preceden solo se aplican con certeza á la copal dura, de la cual queremos sobre todo hablar aquí.

En un análisis de una hermosa muestra de copal dura, he encontrado

| | | |
|------------|---------|-------|
| Carbono. | , . . . | 80,00 |
| Hidrógeno. | | 10,40 |
| Oxígeno. | | 9,60 |

M. Filhol que ha vuelto á practicar recientemente este análisis, ha obtenido los resultados siguientes:

| | Copal de Bombay. | Copal de Madagascar. | Copal de Calcutta. |
|------------|------------------|----------------------|--------------------|
| Carbono. | . 79,70 | 79,80 | 80,66 |
| Hidrógeno. | . 9,90 | 10,78 | 10,57 |
| Oxígeno. | . 10,40 | 9,42 | 8,77 |

El copal de Calcutta en pedazos muy hermosos le ha dado

| | | |
|------------|---------|-------|
| Carbono. | . 80,34 | 80,29 |
| Hidrógeno. | . 10,34 | 10,52 |
| Oxígeno. | . 9,14 | 9,14 |

Esta copal molida sostenida en la estufa durante un mes contenia

| | | |
|------------|---------|------|
| Carbono. | | 77,0 |
| Hidrógeno. | | 10,0 |
| Oxígeno. | | 13,0 |

habia pues absorbido la diferencia de oxígeno en todo este tiempo. Estos resultados se patentizan mas todavía cuando se analiza la copal molida bajo del agua y reducida de esta manera á polvo impalpable. Este contiene en efecto

| | |
|--------------------|------|
| Carbono. | 71,4 |
| Hidrógeno. | 9,2 |
| Oxígeno. | 19,4 |

Entonces se hace completamente soluble en el alcohol mezclado con eter y casi enteramente soluble en el alcohol.

Este fenómeno esplica la recomendacion de los autores que prescriben moler con el agua la copal y la sandaraca destinadas á la fabricacion de los barnices.

Segun M. Filhol no se disuelve la copal de la India sino en tanto que se altera. El alcohol á 67 centésimas de densidad separa dos resinas. El alcohol absoluto estrae en seguida una nueva resina soluble. El eter sulfúrico la reblandece, la hincha y la convierte en una jalea voluminosa trasparente; pero esta jalea no se disuelve. Lo mismo se verifica con las esencias de trementina, de espliego y de romero.

El amoniaco y la potasa no hacen ni uno ni otro á la copal enteramente soluble.

La copal de la India reducida á polvo y tratada por el alcohol á 0,67 de densidad, produce un líquido que precipitado por una disolucion alcohólica de acetato de cobre, suministra abundantes copos de un azul verdoso. Secos estos y vueltos á tratar por el eter frio, suministran una sal soluble en el eter producida por una resina A., y deja una sal insoluble poco abundante.

El alcohol á 0,67 habia retenido en disolucion una sal de cobre formada por una resina B.

El alcohol anhidro aplicado al residuo, le separa una nueva porcion de las resinas A y B, y ademas una resina G.

El nuevo residuo tratado por la potasa, la cede una nue-

va resina D, mezclada con una porcion de la precedente.

Queda por último una resina neutra E.

A. Esta resina es blanda. Privada de un aceite volátil que la acompaña, se hace dura y quebradiza en frío. Es trasparente, se disuelve en el alcohol anhidro, así como en el alcohol débil, en el eter y en la esencia de trementina. Contiene $C^{80} H^{62} O^5$, ó por el experimento :

| | | |
|------------|-----------|------|
| Carbono. | | 77,0 |
| Hidrógeno. | | 10,1 |
| Oxígeno. | | 12,9 |

B. Esta es blanda, trasparente, fusible á una temperatura muy inferior á 100° , se disuelve como la precedente, Privada de aceite volátil, se asemeja en todo á la anterior, á escepcion de que sus combinaciones con las bases se disuelven en el alcohol anhidro, y aun en el eter; tiene la misma composicion.

G. Esta es pulverulenta, blanca, poco fusible, se descompone hácia su punto de fusion, es insoluble en el alcohol y en el eter, forma unos compuestos con las bases que son insolubles en estos dos vehiculos. Contiene $C^{80} H^{62} O^5$, y por el experimento

| | | |
|------------|-----------|------|
| Carbono. | | 80,6 |
| Hidrógeno. | | 10,5 |
| Oxígeno. | | 8,9 |

D. Esta es gelatinosa, blanca y pulverulenta despues; insoluble en el alcohol y en el eter, se disuelve en una diso-

lucion alcohólica de potasa. No se funde sin descomponerse.

E. Es una masa gelatinosa trasparente, completamente insoluble en todos los vehículos. Se oxida al aire y se disuelve en él. Contiene $C^{80} H^{62} O^2$, y por el experimento

| | |
|------------------|------|
| Carbono. . . . | 81,7 |
| Hidrógeno. . . . | 10,4 |
| Oxígeno. . . . | 7,9 |

Copal tierno ó falsa copal. Esta se encuentra en el comercio en pequeña cantidad mezclada con la copal de la India, y segun M. Marchand viene tambien del Brasil sin ninguna mezcla. La de la India es enteramente bitrea, trasluciente y casi tan trasparente como el cristal; pero toma una tinta amarilla en la superficie luego que envejece. Se presenta generalmente bajo la forma de lágrimas, y posee un olor débil y agradable. Es muy friable y conserva esta friabilidad en los barnices en que se la hace entrar, lo que ocasiona el que sea menos estimada la copal dura.

Sometida á la accion del calor se hace elástica, blanda, y se deja estirar en hilos tan delgados como la seda. Se disuelve en parte en el alcohol; la parte insoluble toma la consistencia y el aspecto del gluten. Se disuelve casi completamente en el eter.

M. Filhol ha hecho el análisis de la copal tierna de la India, y ha encontrado en ella

| | |
|------------------|------|
| Carbono. . . . | 85,3 |
| Hidrógeno. . . . | 41,5 |
| Oxígeno. . . . | 3,2 |

Resultado notable por lo que se aproxima esta sustancia, al menos en su composición, á las resinas neutras que M. Bonastre ha llamado sub-resinas. M. Filhol la atribuye la fórmula $C^{80} H^{64} O$.

4011. *Resina laca*. Esta resuda de muchos árboles de la India, por las picaduras hechas por la familia de un insecto liemiptero llamado *coccus laca*. El color rojo de la resina proviene de estos insectos.

Entre estos árboles se cita el *ficus religiosa* y el *ficus indica*, pero el que parece suministrar esta sustancia en mayor cantidad, es el *croton lacciferum*. El insecto se multiplica en él, se fija en la estremidad de las ramas tiernas, las pica y queda sepultado en el jugo que sale por la picadura. La recolección de la laca se hace cortando los tallos y las ramas que están cubiertas de resina, separando esta de la parte leñosa.

Parece que es preferible el recoger la laca mas bien antes que despues de la salida del insecto.

Se conocen en el comercio tres especies de laca; la laca en cilindros, la laca en granos y la laca en escamas.

La laca en cilindro es la que adhiere á la estremidad de las ramas del arbol. Forma una capa de un pardo subido y de un espesor variable. Es trasparente sobre los bordes y presenta una fractura brillante; ofrece en lo interior un gran número de celulas dispuestas circularmente alrededor de la rama, y de las cuales muchas contienen todavía al insecto en-

tero. Esta laca posee un sabor astringente, y colora la saliva cuando se la masca mucho tiempo. Proyectada sobre los carbones, arde esparciendo un olor fuerte y agradable.

La laca en grano no es otra que la laca en cilindro que se ha quebrado y separado de las ramas, que se reduce á polvo grosero, y que se la hace hervir en seguida por una débil disolucion de carbonato de sosa para estraer la materia colorante.

La laca en escamas se prepara fundiendo las otras dos especies, despues de haberlas hecho hervir en el agua pura ó alcalizada, y pasándolas al través de una tela y colándolas sobre una piedra plana. Esta laca se asemeja mucho al vidrio de antimonio, pero varia en color segun que se la ha privado mas ó menos de su principio colorante; de aquí los nombres de laca en escamas, rubia, roja ó morena.

Cuando se trata la laca por el alcohol frio y se evapora la disolucion filtrada, se obtienen por residuo á la materia resinosa. Esta sustancia despues de la fusion, es morena, trasluciente, quebradiza, de una densidad igual á 1,439; es fusible á una temperatura poco elevada y entonces presenta la consistencia de un líquido biscozo. Es soluble enteramente en el alcohol anhidro, en los ácidos clorohídrico y acético, así como en la disolucion de potasa y de sosa que neutraliza. Se disuelve en parte en los aceites volátiles y en el eter esclusivamente. Segun el análisis de Hatchett, las tres especies de laca contendrán las sustancias siguientes :

| | | | |
|----------------------------|-------|-------|-------|
| Resina. | 68,0 | 88,5 | 90,9 |
| Materia colorante. | 40,0 | 2,5 | 0,5 |
| Cera. | 6,0 | 4,5 | 4,0 |
| Gluten. | 5,5 | 2,0 | 2,8 |
| Cuerpos estraños. | 6,5 | 0,0 | 0,0 |
| Pérdida. | 4,0 | 2,5 | 4,8 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Segun John la laca en granos contiene :

| | |
|---|-------|
| Resina soluble en parte en el eter. | 66,65 |
| Sustancia particular conocida bajo el nombre de <i>Laceina</i> | 16,75 |
| Materia colorante. | 3,75 |
| Acido laccico. | 0,62 |
| Estractiva. | 3,92 |
| Piel de insecto. | 2,08 |
| Cera. | 1,67 |
| Sales diversas. | 1,04 |
| Arena. | 0,62 |
| Pérdida. | 2,55 |

Segun Umberdorben no contendrá la laca menos de cinco resinas distintas y ademas contendrá los principios que acabamos de citar de los ácidos margárico y oleico.

En la tintorería se emplean dos preparaciones indianas de la laca ; la una es el *lac-laque*, la otra es el *lac-die*, cuya

:

preparacion y usos se estudiarán con las materias colorantes rojas. La laca se emplea como dentrífico; se hace uso de ella para la preparacion de los barnices, para cubrir los vasos terrosos de loza y porcelana, y para la fabricacion del lacre.

El lacre rojo de superior calidad se obtiene haciendo fundir á un calor suave 48 partes de laca en escamas, 12 de trementina de Venecia y una de bálsamo del Perú, y mezclando á la masa cuando está bien fundida 36 partes de bermellon; se revuelve bien el todo y se la deja enfriar hasta que empieza á hacerse pastosa; entonces se arrolla en cilindros que se introducen y comprimen en unos moldes de laton. En el lacre comun una gran parte de la laca queda reemplazada por la colofana, y el bermellon por el cinabrio.

4012. *Betulina.* Esta sustancia existe en la epidermis del álamo blanco (*betula alba*); se la obtiene bajo la forma de vejetaciones lajinosas blancas, cuando se calienta lentamente la corteza del álamo blanco al aire libre hasta que adquiriera un color moreno.

Para obtenerla pura se puede emplear el método siguiente. La corteza exterior del álamo bien desecado se corta en pequeños pedazos; en seguida se le apura por el agua hirviendo, se la seca y últimamente se la trata por el alcohol hirviendo. El licor filtrado deja depositar por el enfriamiento la betulina que se recoge sobre un filtro; en seguida se la comprime y se la hace secar. Preparada de esta manera se presenta bajo la forma de una masa blanca pulverulenta. La betulina es insoluble en el agua, pero se disuelve en el alcohol y el eter; se deposita por la evaporacion de este último líquido. No forma cristales regulares, sino unas masas ma-

melonadas; parece perfectamente homogénea y como gomosa, mirándola con microscopio. Cuando está fundida ofrece el aspecto de un líquido perfectamente incoloro y trasparente, y esparce el olor particular de la corteza del álamo cuando este se calienta. A la betulina se la puede sublimar, pero es necesario operar en una corriente de aire para que no sufra descomposición en parte por el calor.

La betulina sublimada es tan voluminosa, que ocho ó diez granos ocupa un espacio de una libra de agua. Esta sustancia contiene, según M. Hess,

| | | |
|----------------|--------|--------|
| C 80 | 3060,0 | 81,41 |
| H 66 | 412,5 | 10,92 |
| O 3 | 300,0 | 7,97 |
| | — — — | — — — |
| | 3772,5 | 100,00 |

La betulina no se combina ni con los álcalis ni con los ácidos, y parece que juega unas propiedades que pertenecen á las sub-resinas.

CUARTO GRUPO.

Resinas que contienen unos productos solubles en el agua, ó gomas resinas de las farmacopeas.

4013. *Resina Gayac.* Esta resina se estrae del *Guayapum officinale*. Para este efecto se practican en este arbol unas incisiones por las cuales corre. La resina se estrae tam-

bien por la fusion, calentando las partes del arbol que contienen mucha cantidad. Por último, se la puede obtener tratando por el alcohol la leña raspada, mezclando la destilacion con el agua, y destilándola en seguida en el estado de pureza. En el comercio se la encuentra bajo la forma de masas voluminosas, irregulares, duras, semi-transparentes, cuyo exterior es de un verde parduzco, y cuya fractura es brillante. Su pesantez específica varia de 1,205 á 1,228. Su sabor es desde luego dulce; en seguida se hace amargo y produce la sensacion de un calor abrasador en la garganta, su olor es débil y agradable; proyectada sobre los carbones encendidos, esparce unos vapores aromáticos.

Espuesta al aire bajo la forma de polvo fino, absorve el oxígeno y adquiere un color verde. Cuando se espone un papel cubierto de tintura de gayac á la accion de los rayos violados del espectro solar, adquiere un color verde. Vuelve á tomar el color amarillo que tenia antes bajo la influencia de los rayos rojos, lo mismo que se verifica calentándole hasta cierto punto.

El alcohol disuelve las nueve décimas partes de la resina del gayac. La disolucion es parda y se precipita por el agua; la resina precipitada se mantiene mucho tiempo en suspension y pasa bajo la forma lechosa al través del filtro. El eter disuelve menos cantidad de resina que el alcohol. El aceite de trementina la disuelve mejor en caliente que en frio; el exceso de resina disuelta se deposita por el enfriamiento. La resina gayac no se disuelve en los aceites grasos.

El gas cloro y la disolucion acuosa de este gas, coloran á la resina reducida á polvo, desde luego en verde, despues en azul y por último en pardo; si se añade amoniaco, la re-

sina vuelve á pasar al verde y se disuelve en él con un color verde. El cloro hace nacer un precipitado azul en la disolucion alcohólica de la resina. El ácido sulfúrico disuelve en frio la resina de gayac reducida á polvo; la disolucion es de un rojo moreno; la adicion del agua determina la precipitacion de una resina de color de lila. El ácido nítrico cuya densidad sea de 1,39 colora en verde á la resina reducida á polvo y la disuelve con desprendimiento de gas. Si la cantidad de ácido que se emplea es suficiente y se prolonga la ebullicion bastante tiempo, se trasforma en gran parte en ácido oxálico. Si se vierte una disolucion alcohólica de gayac, un poco de ácido nítrico concentrado que contenga ácido nítrico, la tintura adquiere un color verde.

A los hechos que acabamos de citar añadiremos otros que acaban de ser observados recientemente por los señores Pelletier y Liebig. La porcion de resina de gayac insoluble en el agua que constituye las nueve décimas partes de la totalidad, se disuelven en parte en el amoniaco. La parte soluble en este vehículo y la que no se disuelve, constituyen dos sustancias bien distintas; la primera es la única susceptible de colorarse al aire; esta coloracion se verifica bajo la influencia oxidante de este medio y los ácidos sulfohídrico, sulfuroso, y en general todas las sustancias que ejercen una accion desoxidante hacen pasar la resina á su estado primitivo.

No solo estas resinas poseen unas propiedades distintas, sino que tambien tienen una composicion diferente. Cuando se somete la resina de gayac impura á la destilacion seca, ademas una cantidad muy pequeña de materias empirreumáticas, que no se desenvuelven sino al fin de la operacion, se obtienen cuando se eleva la temperatura unas sustancias vo-

látiles, de las cuales solo diremos algunas palabras, y que se destilan todas á una temperatura inferior á 350°; estas son:

1.º Un aceite volátil dotado del olor de las almendras amargas, que hierve á 110° y que posee una densidad de 0,875° y presenta la composicion:



Esta fórmula representa cuatro volúmenes de vapor. Este aceite, que es volátil sin sufrir descomposicion, se transforma por su esposicion al contacto del aire, un producto cristalizado que exhala un olor de ácido fórmico.

2.º Un aceite que se aproxima mucho á la creosota por sus propiedades físicas y químicas; pero que difiere de ellas notablemente bajo el aspecto de la composicion.

3.º Una sustancia, sólida, cristalizada, que contiene oxígeno, que se volatiliza sin descomposicion, se funde á 170°, y posee unas propiedades ácidas á un grado muy débil.

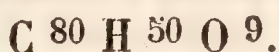
4014. *Goma amoniaco*. La goma amoniaco corre segun se pretende de la raiz de una planta conocida bajo el nombre de *heracleum gummiferum* que crece en el Egipto meridional. Algunas veces se la encuentra bajo la forma de granos blancos, amarillos ó rojizos mas ó menos voluminosos, otras veces bajo la forma de tortas mezcladas con arena y con resina de madera. Su olor, fuerte y desagradable, que recuerda á la vez el del *castoreum* y el del ajo, es debido á la presencia de un aceite volátil. Esta goma se reblandece con el calor de la mano y se hace quebradiza cuando se enfria. Su pesantez específica es de 1,207. Destilándola con el agua, abandona todo su aceite volátil y se hace inodora. El agua destilada posee el olor de la goma amoniaco y se ad-

vierten nadar en su superficie unas gotas de aceite incoloro y claro.

La goma amoniaco ha sido analizada por Bucholz y Braconnot, que le han hallado la composicion siguiente:

| | Bulcholz. | Braconnot. |
|---------------------------------|-----------|------------|
| Resina. | 72,0 | 70,0 |
| Goma soluble. | 22,4 | 18,4 |
| Basorina. | 1,6 | 4,4 |
| Aceite volátil, agua y pérdida. | 4,0 | 7,2 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 100,0 | 100,0 |

Cuando se hace digerir, segun Jouston, la goma amoniaco con el alcohol frio, se obtiene una disolucion de un amarillo pálido que suministra por la evaporacion una materia casi incolora, perdiendo su olor característico á 100°, y que presenta la composicion:



Manteniendo esta sustancia á 130° durante algunas horas hasta que no se desprendan mas vapores, se obtiene un producto que presenta la composicion:



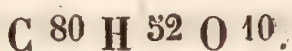
La goma amoniaco se emplea en medicina; entra en la composicion del emplasto de aquilon gomado y del de cicuta.

Assafétida. Esta goma resina se estrae por incision de la raiz de la férula *assa factida*, planta que crece en Persia. Algunas veces se presenta bajo la forma de lágrimas desprendidas; pero las mas está en masas considerables, rojizas, sembradas de láminas blancas algo transparentes. Esta goma posee un olor y un sabor fuertes y desagradables; se raya con la uña y el calor de la mano basta para reblandecerla. Cuando se la quebranta se enrojece al momento por el contacto del aire la nueva superficie que ordinariamente está poco coloreada. Enfriándola fuertemente se hace friable, y tal vez entonces se reduce á polvo fácilmente. Es mucho mas soluble en el alcohol que en el agua y comunica el aceite volátil á la destilacion. Su densidad es 1,327.

Segun M. Pelletier, posee la composicion siguiente:

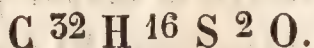
| | |
|---------------------------------|--------|
| Resina. | 65,00 |
| Goma soluble. | 19,44 |
| Basorina. | 11,66 |
| Aceite volátil. | 3,60 |
| Malato, ácido de cal y pérdida. | 0,30 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

La resina de assafétida, que es segun M. Jouston, de un amarillo claro en su estado de pureza, toma un color púrpura con los rayos del sol. La composicion de esta resina está representada por la fórmula:



Este es un aceite volátil á que la assafétida debe su olor

repugnante. Este aceite es mas ligero que el agua, muy volátil, incoloro y claro cuando se acaba de preparar, adquiere un color amarillo, y su olor de ajos es muy fuerte y fétido. Su sabor, que desde luego es insípido, se hace bien pronto acre y amargo. Apenas se disuelve en el agua; pero el alcohol y el eter le disuelven en todas proporciones. Este aceite contiene, segun M. Zeise, azufre, y posee la composicion siguiente:



Esta es la causa porque esparce un olor fuerte de ácido sulfuroso cuando se le quema, y porque produce sulfuro de potasio cuando se la calienta con este metal.

Esta goma resina se emplea frecuentemente en la medicina veterinaria. Toda su eficacia la debe al aceite volátil y á la resina que contiene. A pesar de sus cualidades tan desagradables, los orientales se sirven de ella para sazonar sus manjares.

4015. *Euforbio*. El euforbio se estrae por incision de la *euphorbia officinalis*, la *euphorbia anticyonum*, y de la *euphorbia canariensi*, árboles que crecen en lo interior del Africa.

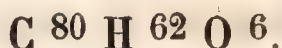
Este jugo al salir de la planta se detiene en la base de las espinas: se reune allí, y se desprende en forma de lágrimas segun la encontramos en el comercio.

El euforbio se encuentra en lágrimas irregulares amarillentas, transparentes, fáciles de reducir á polvo, mezcladas bastantes veces con sustancias estrañas. Es incoloro y parece insípido al principio; pero bien pronto se manifiesta un sabor tan acre, que se inflama la lengua y el paladar. Es neces-

rio tomar las mayores precauciones para pulverizar esta raiz sin que la nariz y los ojos se inflamen inmediatamente por el polvo.

El euforbio se ha administrado algunas veces interiormente como purgante; pero las mas veces ha producido accidentes desagradables. Es necesario limitarse á emplearle esteriormente como bejigatorio, en cuyo uso da casi los mismos resultados que las cantáridas.

La resina que constituye la mayor parte del euforbio es insoluble en los álcalis cáusticos. El alcohol que la disuelve fácilmente, el ácido sulfúrico concentrado la disuelve colorándola en rojo; el agua la precipita de esta disolucion; el ácido nítrico la convierte por medio del calor en una sustancia amarilla amarga. Segun M. Johorston posee la composicion siguiente :



El euforbio posee la composicion siguiente, segun los análisis de Pelletier, de Brandes y de Braconnot :

| | Braconnot. | Pelletier. | Brandes. |
|-----------------------------|------------|------------|----------|
| Resina | 37,0 | 60,80 | 43,77 |
| Cera | 19,0 | 14,40 | 14,93 |
| Caotchouc | » « | » » | 4,84 |
| Malato de cal. | 20,5 | 12,20 | 18,82 |
| Malato de potasa | 2,0 | 1,80 | 4,90 |
| Mucílago vegetal | » » | 2,00 | », » |
| Leñoso | 13,5 | » » | 5,60 |
| Sulfato de potasa y de cal. | » » | » » | 0,55 |
| Fosfato de cal | » » | » » | 0,15 |
| Agua y aceite volátil . . | 5,0 | 8,00 | 5,40 |
| Pérdida. | 3,0 | 0,80 | 1,04 |
| | 100,0 | 100,00 | 100,00 |

4016. Por la inspeccion de estos números se advierte que sus principios constituyentes son muy variables en proporciones de una muestra á otra.

Galbanum. Esta goma resina es suministrada por el *bubón Galbanum*, planta que crece en Africa y sobre todo en Etiópia. Algunas veces corre espontáneamente, pero las mas se obtiene por incisiones que se practican en los vástagos.

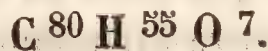
El galbanum se encuentra en el comercio bajo la forma de granos redondos medio traslucientes, que son blancos en el interior y de un blanco rosado en el exterior. Cuanto menos subido es su color tanto mas estimada es esta sustancia. Contiene un aceite volátil, incoloro y trasparente, cuyo olor recuerda á la vez el del galbanum y el del alcanfor; su sabor es desde luego abrasador, y en seguida fresco y amargo.

El galbanum está compuesto segun Meisner y Pelletier de :

| | | |
|----------------------------|-------|--------|
| Resina. | 65,8 | 66,86 |
| Goma. | 27,6 | 19,28 |
| Mucílago vegetal. | 1,8 | » » |
| Aceite volátil. | 3,4 | 6,34 |
| Agua | 2,0 | |
| Materia insoluble. | 2,8 | 7,52 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 103,4 | 100,00 |

La resina de esta goma goza de una propiedad singular; cuando se la calienta á una temperatura de 120 á 130° se separa de ella entre otros productos un aceite de un hermoso azul de indigo.

Este aceite, es muy soluble en el alcohol, al cual comunica su color. Los ácidos y los álcalis no le cambian á menos que no se encuentren muy concentrados para descomponer el aceite. La resina galbanum está representada por la fórmula :



Resina de jalapa. Esta se obtiene por medio de la raíz del *convólulus jalappa*. Su sabor es acre y amargo; su olor que es característico se hace sentir sobre todo cuando se la calienta ó se la frota. Es muy soluble en el alcohol y no tanto en el eter. Se disuelve muy bien en el ácido acético; cuando se vierte una disolución alcohólica de acetato de plomo, en una disolución igualmente alcohólica de resina de jalapa, una parte de esta solamente se precipita en el estado de resinato. La parte que queda disuelta está privada de ácido

acético y de óxido de plomo; se presenta por la evaporacion bajo la forma de una materia trasparente, incolora resiniforme. M. Herberger la habia considerado como una base vegetal en razon de la propiedad que posee de disolverse en algunos ácidos; pero este hecho no fué suficiente para que pudiéramos considerar á esta resina como á un verdadero álcali.

M. Nativelle ha hecho recientemente conocer un procedimiento que permite obtener la resina de jalapa enteramente blanca. Este consiste en tratar las raices muchas veces por el agua hirviendo, estando reducidas á pedazos, en someter estas mismas raices reblandecidas á la accion de la prensa. Se repite este tratamiento hasta que las aguas de lavadura pasan incoloras. Las raices apuradas de la materia colorante, por el agua se tratan por el alcohol á 0,63 de densidad é hirviendo. Cuando este vehículo ya no disuelve cosa alguna se reunen todos los licores alcohólicos que se agitan con un poco de negro animal, y se filtran; despues se destilan al baño maría. El residuo seco se presenta bajo la forma de una masa tan blanca como el almidon y muy friable. Esta resina obra como un purgante enérgico aun en la dosis de algunos granos.

Bedelio. Esta proviene de un árbol desconocido todavia que crece en el Levante.

Se encuentra ordinariamente en el comercio bajo la forma de pedazos mas ó menos gruesos de un gris rojizo medio trasparente, que presenta un fractura áspera y cerosa. Su olor aunque débil es desagradable, su sabor es repugnante y análogo al de la trementina; contiene un aceite volátil, mas pesado que el agua. La resina es trasparente y muy friable, se compone segun Pelletier de :

| | |
|------------------------------------|-------|
| Resina. | 59,3 |
| Goma soluble. | 2,9 |
| Basorina | 36,6 |
| Aceite volátil y pérdida | 1,2 |
| | <hr/> |
| | 100,0 |

Goma de olivo. Esta contiene, según Pelletier, resina, una sustancia particular cristalizable que se ha llamado *olivila*, y un poco de ácido benzóico.

Para obtener la *olivila*, se disuelve la goma de olivo en el alcohol acuoso, se filtra el licor y se le abandona á la evaporación espontánea. La *olivila* se deposita poco á poco en el estado cristalino, arrastrando con ella un poco de resina. Se separa esta última por medio del éter y se obtiene á la *olivila* en el estado de pureza haciéndola sufrir una ó dos cristalizaciones en el alcohol. Entonces se presenta ya bajo la forma de pequeñas agujas blancas, ya bajo la de un polvo blanco brillante que presenta el aspecto del almidón. La *olivila* es inodora; su sabor es á la vez dulce, amargo y aromático; funde á los 70°, y se asemeja á una resina después de su solidificación. La destilación seca la destruye sin suministrar ninguna señal de productos amoniacales; es poco soluble en el agua fría, y exige para disolverse 32 partes de agua hirviendo. El alcohol hirviendo disuelve á la *olivila* en todas proporciones; es menos soluble en el alcohol frío; el éter no la disuelve; en los aceites grasos y en los volátiles, se disuelve muy poco aun con el auxilio del calor. El ácido acético la disuelve, y el agua no la precipita de esta disolución. El ácido nítrico la destruye por medio del calor, produciendo ácido

oxálico, y ácido píerico; su disolucion acuosa, es precipitada por el acetato de plomo, el precipitado se disuelve en el ácido acético.

La olivila contiene segun M. Pelletier :

| | | |
|-------|-------------|--------|
| C 12. | , | 63,91 |
| H 6. | | 7,85 |
| O 2. | | 28,24 |
| | | <hr/> |
| | | 100,00 |

4017. *Goma guta*. La verdadera goma guta que viene de la India Oriental y de la Isla de Ceylan se ha atribuido mucho tiempo al *Cambogia gutta* de Lineo, que crece espontáneamente en la costa del Malabar. Parece en efecto que este árbol produce un jugo amarillo, que desecado forma una clase de goma guta pero de calidad inferior. Los naturalistas atribuyen en la actualidad segun la opinion de Koenig la verdadera goma guta al *Stalagmitis cambogioides*, árbol que crece sobre todo en la Isla de Camboge y en la de Ceylan.

El jugo que se obtiene haciendo incisiones en la corteza del árbol se seca al sol, y en seguida se introduce en el comercio bajo la forma que le observamos.

La goma guta se encuentra ordinariamente en masas cilindricas de un amarillo pardo al exterior y en amarillo rojizo en lo interior. Es friable, brillante y dura; su fractura es opaca. Es inodora y posee un sabor acre que no se manifiesta inmediatamente. Su polvo es de un amarillo puro; muy brillante. El agua forma con ella una clase de emulsion de un amarillo magnífico; el alcohol la disuelve produciendo un líquido rojizo y trasparente. Se disuelve en una disolucion acuosa de potasa, con un color rojo intenso segun M. Bra-

connot, la goma guta contiene 80 partes de resina amarilla, 19 partes de goma; y 0,5 de materias estrañas.

La resina contenida en la goma guta no puede separarse completamente de la goma por medio del alcohol, es necesario recurrir al eter que la disuelve tomando un color amarillo. Despues de la evaporacion de la resina es de un rojo jacinto trasluciente y susceptible de ser reducido por la trituracion á un polvo amarillo. El cloro la decolora porque se combina con ella y forma un compuesto, que es insoluble en el agua, en la cual la presencia del cloro ó del ácido clorohídrico no se hace sensible sino destruyéndola por el fuego. El ácido nítrico ayudado de la ebullicion la trasforma en ácidos oxálico y pítrico.

Para estraer esta resina conviene emplear con preferencia la goma guta de Ceylan en tortas. Esta contiene hasta 75 por 100 de resina; se obtiene fácilmente tratando la goma guta reducida á polvo fino por el eter absoluto; este se colora en amarillo subido; por la evaporacion del licor, se obtiene una masa de un color rojo jacinto, desde luego biscoza y que no se endurece ni se hace quebradiza sino á una temperatura mas elevada.

El polvo de esta resina es amarillo. Es insoluble en el agua, muy soluble en el eter y no tanto en el alcohol. La disolucion alcohólica no se enturbia por el amoniaco. El polvo se disuelve en el amoniaco caliente tomando una tinta de un rojo de jacinto subido; el licor se precipita por el carbonato de amoniaco; el precipitado se disuelve fácilmente en el agua pura; la adiccion del ácido clorohídrico precipita á la resina. La disolucion amoniacal queda precipitada en amarillo pardo por el nitrato de plata, por el acetato de plomo neutro en rojo amarillento, por las sales de barita en rojo, y por las

sales de zinc en amarillo. Calentándola con los carbonatos alcalinos, espulsa á la resina; al ácido carbónico á la temperatura de la ebullicion; se disuelve en las legías alcalinas débiles; su disolucion alcohólica enrojece el tornasol. Segun estos caractéres debe considerarse esta sustancia como á un ácido, la propiedad que poseen las disoluciones alcalinas dilatadas de disolver la resina, mientras que las legías concentradas y la disolucion de la sal marina separan la combinacion alcalina de su disolucion, aproximan á esta resina los ácidos grasos.

Se puede obtener sin dificultad su sal con base de potasa tratando la resina por el carbonato de potasa á la temperatura de la ebullicion. Para que la disolucion pueda ser completa no es necesario que el licor esté demasiado concentrado; á la disolucion clara se la evapora hasta sequedad, y se la trata por el alcohol absoluto que disuelve á la combinacion de la resina, sin tocar al carbonato de potasa. Cuando se añade á la disolucion de sal de potasa neutra una disolucion saturada de sal marina, la combinacion se hace insoluble, y la separacion se verifica como si se tratara de un jabon; pero la combinacion, separada de esta manera, contiene sosa, segun M. Buchner. Cuando se precipita la sal de potasa con el ácido clorohídrico, la resina detenida retiene agua que deja desprender á una temperatura superior á 100°. La resina extractada de la goma guta por el eter contiene, segun M. Buchner:

| | | |
|-----------|--------|--------|
| Carbono. | 71,87 | 72,22 |
| Hidrógeno | 7,06 | 7,41 |
| Oxígeno. | 21,07 | 20,37 |
| | ----- | ----- |
| | 100,00 | 100,00 |

La sal de plata se ha obtenido precipitando la disolución amoniacal por el nitrato de plata.

La sal de plomo precipitando la disolución amoniacal por el acetato neutro de plomo.

La sal de barita precipitando la sal amoniacal por el cloruro de bario.

El análisis de estas combinaciones ha conducido á M. Buchner á las fórmulas siguientes, que casi representan los números obtenidos por los experimentos :

| | |
|----------------------------|------------------------------------|
| Resina de la sal de plata. | $C^{120} H^{70} O^{12}$. |
| Sal de plata. | $C^{120} H^{70} O^{12} AgO$, |
| Sal de plomo. | $2(C^{120} H^{70} O^{12}) 5 PbO$. |
| Sal de barita. | $4(C^{120} H^{70} O^{12}) 3 PbO$. |

La goma que acompaña á la resina posee, según M. Buchner, la misma composición que el almidón; bajo influencia del ácido sulfúrico y del agua, suministra una materia azucarada que no parece susceptible de fermentar. El ácido azótico la transforma en ácido múico.

La goma guta se emplea en medicina interiormente como purgante. Su mayor uso es para la pintura.

4018. *Mirra*. La mirra corre de un árbol que se conoce bajo el nombre de *balsamodendron myrha*, que crece en Arabia y en la Abisinia.

La mirra se encuentra en el comercio bajo la forma de lágrimas pesadas, rojas, irregulares, semi-transparentes, frágiles y brillantes en su fractura. Los pedazos más gruesos ofrecen en su interior unas estrellas blancas, semicirculares, que se han comparado á las impresiones que ocasiona la uña en la cera, de donde la proviene el nombre de *mirra*

unguicolada. Algunas veces tambien se presenta en lágrimas gruesas, amarillentas, medio transparentes, de un olor y un sabor mas suave que las precedentes y que se aproximan mucho al Bedelio. Cuando se la calienta no se funde completamente. Se disuelve en el agua casi en su totalidad y produce una lechada amarillenta que suministra por la destilacion un aceite volátil. Este aceite es incoloro; pero se vuelve amarillento con el tiempo. Es fluido y posee el olor de la mirra. Su sabor desde luego insípido, es balsámico y alcanforado. Espuesto al aire se espesa y resinifica. El alcohol, el eter y los aceites grasos la disuelven fácilmente. Los ácidos sulfúrico, nítrico y clorohídrico la disuelven en frio produciendo un líquido rojo que se precipita por el agua.

Segun Brandes y Braconnot, la mirra contendrá las sustancias siguientes:

| | Braconnot. | Brandes. |
|--|------------|----------|
| Resina. | 23,0 | 27,8 |
| Aceite volátil. | 2,5 | 2,6 |
| Goma. | 46,0 | 54,4 |
| Mucilago vegetal. | 12,0 | 9,3 |
| Sales (sulfato de benzoato, acetato, malato de potasa y de cal.) | 00,0 | 1,4 |
| Sustancias estrañas | 00,0 | 1,6 |
| Pérdidas. | 15,5 | 2,9 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 100,0 | 100,0 |

La mirra se emplea algunas veces en medicina; entra con frecuencia en composiciones dendríticas.

Sagapeno. Esta goma resina viene del Egipto, y se supone que se extrae del *ferula persica*.

El sagapeno se encuentra en el comercio bajo la forma de masas, y algunas veces en granos separados, de un amarillo rojizo en el exterior y en el interior mas pálidos y traslucientes; el calor de la mano basta para reblandecerle, entonces se aglutina fácilmente en los dedos. Sometido á la destilacion con el agua, produce un aceite volátil. Este es amarillo pálido, muy fluido, mas ligero que el agua y presenta un olor de ajos fuerte, desagradable y semejante al de la asafétida. Su sabor, que desde luego es insípido, se hace en seguida caliente y amargo, y se asemeja mucho al de las cebollas. Este aceite volátil parece estar formado de dos aceites, de los cuales el mas volátil posee el olor del ajo en alto grado, mientras que el segundo posee un olor que recuerda á la vez el de la trementina y el del alcanfor. La resina propiamente dicha, que está contenida en el sagapeno, es una mezcla de muchas resinas que se pueden separar por medio del alcohol y del eter.

Segun el análisis de Brandes contiene el sagapeno:

3.1 0.00

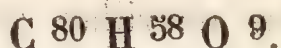
6.4 0.00

1.2 0.01

100.0 0.001

| | |
|----------------------------------|--------|
| Resina. | 50,29 |
| Goma. | 32,72 |
| Aceite volátil. | 3,73 |
| Mucilago. | 3,48 |
| Malato y sulfato de cal. | 0,85 |
| Fosfato de cal. | 0,27 |
| Agua. | 4,60 |
| Materias estrañas. | 3,30 |
| Pérdida. | 0,76 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

La resina del sagapeno presenta la composicion :



El sagapeno entra en la composicion de la triaca y del emplasto de aquilon gomado.

1019. Del *olivano* ó *incienso*. Se ha creido durante mucho tiempo que esta sustancia era producida por los *juntiperus lijcia y thurifera*, árboles que crecen en el Asia menor; pero es mas probable que sea suministrada por un *amyris*, ó al menos por un árbol de la familia de las *trebintáceas*.

Esta opinion se encuentra sobre todo apoyada por el descubrimiento que se ha hecho en Bengala de un árbol de esta especie que produce el incienso y que en la actualidad suministra al comercio la mas rica calidad que se encuentra de esta sustancia. Este árbol es el *bosicella serrata*.

Se conoce en la actualidad dos clases de incienso en el comercio ; el de Africa , que viene por Marsella , y el de la India, que viene directamente de Calcuta á Europa.

Incienso de Africa. Este incienso está formado de lágrimas amarillas mezcladas, de una cantidad mas considerable de lágrimas y de pegotes rojizos. Las lágrimas mas puras son oblongas ó redondas, presentan un pequeño volúmen, son de un amarillo pálido, poco frágiles, de fractura áspera y cerosa, se reblandecen bajo los dientes y ofrecen un sabor aromático y un poco acre.

Los pegotes son rojizos, fáciles de reblandecer entre los dedos, de un olor y de un sabor muy fuertes; muchas veces estan mezclados con despojos de corteza, lo que los distingue sobre todo; contienen una cantidad considerable de pequeños cristales de espató calcáreo, de los cuales muchos son de una regularidad perfecta.

Incienso de la India. Este se encuentra en el comercio bajo la forma de láminas amarillas, generalmente mas voluminosas que en el incienso de Africa; las mas gruesas apenas estan teñidas de rojo y contienen pocas impurezas; posee un sabor perfumado y un olor fuerte que se asemeja mucho al de la tacamaca. Este incienso es mucho mas estimado que el precedente.

El incienso solo se disuelve en parte en el agua y en el alcohol, no se funde sino imperfectamente por la acción del calor; destilándole en seco produce una pequeña cantidad de agua ácida, que contiene unas señales de amoníaco, una gran cantidad de aceite empirreumático, y un residuo de carbon. Sometiéndole á la destilacion con el agua, suministra un aceite volátil de un color amarillo, pálido que esparce un olor agradable de limón.

Segun el análisis de M. Braconnot, el olivano ó incienso contiene:

| | |
|--|-------|
| Resina soluble en el alcohol. | 56,0 |
| Goma soluble en el agua. | 30,8 |
| Residuo insoluble en el agua y en el alcohol. | 5,2 |
| Aceite volátil y pérdida. | 8,0 |
| | <hr/> |
| | 100,0 |

El olivano se emplea principalmente como perfume en la fabricacion de los polvos y de las pastillas fumigatorias.

En farmacia se le hace entrar en la composicion de la triaca y de diferentes emplastos.

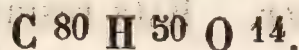
4020. *Del opoponax.* Esta resina es suministrada por el pastinaca ó *opoponax* que crece en el Oriente en la antigua Grecia, en Sicilia, en Italia y en Provenza. Del Levante es de donde viene particularmente esta goma resina.

El opoponax se presenta ordinariamente bajo la forma de lágrimas irregulares, angulosas, opacas, ligeras y friables. Es rojiza en el exterior y de un amarillo veteado de rojo en el interior. Su sabor es acre y amargo, su olor de amoniaco fuerte, se asemeja al de la mirra, presenta algunas veces el aspecto de esta última; pero su ligereza, su opacidad, su fractura y su olor le hacen distinguir fácilmente.

El opoponax, segun Pelletier, posee la composicion siguiente:

| | |
|------------------------------------|-------|
| Resina. | 42,0 |
| Goma. | 33,4 |
| Almidon. | 14,2 |
| Estractiva y ácido málico. | 4,4 |
| Leñoso. | 9,8 |
| Cera. | 0,3 |
| Aceite volátil y pérdida. | 5,9 |
| | <hr/> |
| | 100,0 |

Segun M. Jouston, la resina de opoponax presenta la composicion:



El opoponax entra en la composicion de la triaca y de algunos otros medicamentos officinales.

De la escamonea. Se conocen dos variedades de escamonea en el comercio, que se distinguen con los nombres de escamonea de Alepo y escamonea de Esmirna. La primera se extrae del *convolvulus scammonia*, la segunda está las mas veces alterada; proviene del *peripocla scammondo*. Para obtener la primera de estas escamoneas se socava la tierra alrededor de la raiz, se la hace incision en el cuello de la planta y se coloca debajo de las incisiones unas conchas sobre las cuales corre el jugo; pero este procedimiento suministra muy poca cantidad, de suerte, que en el comercio se prefiere operar la espresion de la planta.

La escamonea obtenida por este medio, varía en calidad segun el mayor ó menor cuidado que se ha puesto en su preparacion.

Preparada por el primer procedimiento, se presenta bajo la forma de masas planas bastante ligeras, y muchas veces cavernosas en lo interior; su fractura es mate, de un gris negruzco y las astillas delgadas que saltan, presentan transparencia cuando se las examina. Esta sustancia es friable y goza de un olor fuerte. Por lo regular está cubierta de un polvo gris que proviene del frotamiento recíproco de los pedazos.

Obtenida por el segundo procedimiento, afecta la forma de panes orbiculares planos. Es compacta, pesada y sin ninguna cavidad en su interior. Su fractura es negra y bítrea; las astillas delgadas son muy transparentes; es friable y su olor se asemeja mucho al de la precedente, con la diferencia de ser mas débil.

La escamonea de esmirna es de un pardo mate, pesada, dura, desprovista de friabilidad, de fractura áspera y bítrea. Su olor es débil y sin embargo desagradable. Los demas caracteres que le acompañan varían en razon á la mayor ó menor alteracion que sufre en el comercio.

Tambien se encuentra en el comercio una escamonea falsa, que se la conoce con el nombre de escamonea de Montpellier, y se fabrica en el Mediodia de la Francia, con el jugo exprimido del *cymanchum monspeliacum*, al cual se añaden diferentes resinas y otras sustancias purgantes.

La escamonea es un purgante muy violento que no se debe emplear sino con mucha circunspeccion. En otro tiempo se le hacian sufrir diferentes preparaciones con el objeto de moderar su actividad; pero estas preparaciones que solo hacen los efectos mas inciertos, han caido en desuso.

Segun los análisis de Bouillion, Lagrange y Vogel, las dos escamoneas presentan la composicion siguiente:

| | Escamonea de Alepo | Escamonea de Smirna. |
|---|--------------------|----------------------|
| Resina. | 60 | 29 |
| Goma. | 3 | 8 |
| Estractiva. | 2 | 5 |
| Despojos de vege- tales de materias terrosas. | 35 | 58 |
| | <u>100</u> | <u>100</u> |

De todas las resinas, la escamonea es la que contiene la mayor proporción de oxígeno, según Johuston, su composición se espresa por la fórmula :

| | | |
|---------------|---------------|---------------|
| C 80. | 3057,5 | 55,92 |
| H 66. | 411,8 | 7,53 |
| O 20. | 2000,0 | 36,55 |
| | <u>5469,3</u> | <u>100,00</u> |

QUINTO GRUPO.

De los bálsamos.

4021. Un bálsamo no es otra cosa en general, que una mezcla de muchos cuerpos; en él se encuentran los ácidos benzóico y cinámico, un aceite volátil y una resina de consistencia variable.

Los bálsamos no son unos cuerpos permanentes; sus pro-

piedades cambian, se espesan poco á poco, y algunos de ellos concluyen por solidificarse enteramente.

4022. De los experimentos de M. Fremy resulta que los bálsamos pueden dividirse en dos clases; la primera comprende á los que como el benjuí contienen al principio resinoso y al ácido benzóico; la segunda á los que como los del Perú y de *Tohisfera* presentan el mismo principio resinoso, pero que suministran ácido cinámico: daremos principio por estas dos últimas.

Bálsamo del Perú. Existen en el comercio dos clases de bálsamo del Perú; la una es líquida y la otra sólida. El bálsamo sólido solo es una alteracion del primero. Este bálsamo se obtiene por decocion de la corteza y de las pequeñas ramas del *myroxilon perniferum*. Este es rojo pardo subido, de un color suave y agradable, de un sabor acre y amargo. Es enteramente soluble en el alcohol.

El bálsamo del Perú líquido ó negro es una mezcla muy difícil de purificar. Hé aquí el procedimiento indicado por M. Fremy.

El bálsamo del Perú contiene ácido cinámico, una ó muchas resinas, y una materia oleosa; se le disuelve en el alcohol á 36° y se trata el licor por una disolucion alcohólica de potasa. El cinamato de potasa que se forma queda disuelto en el alcohol; mientras que la combinacion de resina y de potasa que es insoluble en este disolvente, queda precipitado. El licor alcohólico contiene aceite del Perú, y cinamato de potasa; tratándole por el agua deja precipitar á la materia oleosa solamente, siendo soluble el cinamato en este líquido.

Este aceite retiene tambien unas señales de resina que la potasa no ha podido separar; es necesario tratarla por el

aceite de petróleo recién rectificado, que solo disuelve al aceite y precipita á la resina. Evaporando el licor se volatiliza el aceite de petróleo y queda el aceite del Perú. Este retiene en disolución cierta cantidad de cinamina, soluble en todos los líquidos que disuelven á la materia oleosa y que no se pueden aislar sino sometiendo el aceite desde luego á una temperatura de algunos grados bajo 0, aprovechando así la desigual solubilidad de estos dos cuerpos en el alcohol. El alcohol débil disuelve con preferencia á la materia oleosa y deja la cinamina.

La cinamina es líquida á la temperatura ordinaria, ligeramente coloreada, casi sin olor, su sabor es acre; apenas se disuelve en el agua, pero sí en el éter y en el alcohol; sin embargo, el alcohol un poco débil no la disuelve en todas proporciones. Mancha el papel como un aceite graso, se volatiliza á una temperatura muy elevada; pero entonces experimenta como los cuerpos grasos una descomposición parcial.

Es mas pesado que el agua; se inflama y arde con una llama fuliginosa.

Su análisis da el resultado siguiente:

C 108. 78,60

H 52. 6,17

O 8. 15,23

— — — — —
100,00

La potasa puede, reaccionando sobre la cinamena, operar una descomposición de este cuerpo sin desprendimiento de hidrógeno ó con él; según la concentración de la potasa y según la temperatura á que se produce la descomposición.

Cuando se pone la cinamena en contacto con una disolución muy concentrada de potasa, no tarda en cambiar de aspecto; inmediatamente se espesa y poco á poco se convierte en una masa sólida. La reacción se hace en este caso sin desprendimiento de gas, y sin absorción de oxígeno. Para obtener una descomposición perfecta es necesario prolongar el contacto de los dos cuerpos y durante 24 horas; si después de este tiempo se trata la masa por el agua, la mayor parte se disuelve y se advierte nadar en la superficie del líquido una materia oleosa.

La parte que se disuelve en el agua, es el cinamato de potasa.

La materia oleosa, que es bastante fácil de obtener en razón de su poca solubilidad en el agua, constituye la *Perubina*. Esta es volátil á una temperatura mucho mas baja que la cinamena; contiene:

| | |
|----------------|-------|
| C 36 | 79,9 |
| H 24 | 8,7 |
| O 2 | 11,4 |
| | ----- |
| | 100,0 |

La perubina no preexiste en el bálsamo del Perú porque es imposible obtener la mas pequeña cantidad por la destilación directa del bálsamo, cierto es por lo tanto que este cuerpo toma origen bajo la influencia de la potasa.

Segun la composición que hemos dado á la cinamena $C_{108} H_{32} O_8$, se advierte que se puede descomponer en: $C_{12} H_{28} O_6 + C_{36} H_{24} O_2$ es decir, en dos átomos de ácido cinámico, y un átomo de perubina.

Cuando se calienta rápidamente la cinamena con una disolución muy concentrada de potasa, y mejor todavía cuando se la trata por unos pedazos de hidrato de potasa fundido, se produce también cinamato de potasa, pero hay un desprendimiento de hidrógeno.

Es pues evidente que á espensas de esta materia se forma el hidrógeno. En efecto, se sabe que la perubina ha sido representada por la fórmula : $C^{36} H^{24} O^2$.

Poniendo este cuerpo en presencia del hidrato de potasa admite M. Fremy, que se pueda hacer un átomo de cinamato de potasa desprendiendo doce átomos de hidrógeno; esto es lo que indica la fórmula siguiente :



Cuando se hace pasar una corriente de cloro sobre la cinamena queda absorvido este gas, con lentitud en frio, pero con mas actividad por medio del calor. La cinamena se colora, se espesa en seguida y produce por último en la destilacion un color de benzóila.

El ácido sulfúrico obra sobre la cinamena aun en frio y la trasforma en una materia resinosa compuesta de :

| | | | | | |
|--------|---|---|---|---|-------|
| C 108. | . | . | . | . | 72,4 |
| H 60. | . | . | . | . | 6,5 |
| O 12. | . | . | . | . | 21,1 |
| | | | | | — — — |
| | | | | | 100,0 |

Se advierte que el ácido sulfúrico al trasformar la cinamena en resina ha determinado la fijacion de los elementos

del agua; porque la cinamena está representada por la fórmula $C_{108} H_{52} O_8$, la producción de una resina por una hidratación de la cinamena podría servir para explicar la formación de las resinas, que se encuentran en los bálsamos.

El ácido azótico reacciona con mucha velocidad sobre la cinamena cuando se eleva la temperatura, y produce en este caso una materia resinosa, amarilla, y una cantidad muy notable de aceite de almendras amargas.

El óxido pulga de plomo, caliente con la cinamena, produce poco tiempo después las mismas reacciones que el ácido azótico. Por último, la cinamena colocada en una campana con el oxígeno húmedo, la absorbe con lentitud. En cuanto al cuerpo cristalizado que retiene muchas veces en disolución cuando se la trata con el alcohol débil, por un frío de muchos grados bajo 0, ha recibido el nombre por M. Fremy de *meta-cinamena*. Esta sustancia es sólida á la temperatura ordinaria, pero se funde muy fácilmente; es insoluble en el agua, soluble en el alcohol y en el éter y enteramente neutro.

Su análisis da los números siguientes :

| | | |
|-------|-----------|-------|
| C 36. | | 82,4 |
| H 16. | | 5,9 |
| O 2. | | 12,0 |
| | | — |
| | | 100,0 |

Se advierte pues, que este cuerpo posee exactamente la composición de un hidruro de cinamila; también presenta todas las reacciones de esta. Así, calentándole con el hidrato de potasa se transforma con desprendimiento de hidrógeno en cinamato de potasa.

La metacinamena tratada además por el cloro da un producto que parece presentar todas las propiedades del cloruro de cinamila.

Parece claramente demostrado por todo lo que acabamos de esponer, que la metacinamena por su oxidacion al aire, es la que se trasforma en ácido cinámico en los bálsamos, del mismo modo que el hidruro de benzóila cambia en ácido benzóico por el contacto del aire.

En cuanto á la parte resinosa de los bálsamos se sabe que aumenta de dia en dia hasta tal punto que muchas veces estos se solidifican. Una resina estraida de un bálsamo del Perú, que habia estado espuesto mucho tiempo al aire ha dado por el análisis :

Carbono. 72,4

Hidrógeno. 6,5

Oxígeno. 21,2

Ha dado pues la misma composicion que la resina que se obtiene hidratando la cinamina por el ácido sulfúrico. Segun este esperimento se puede pues creer que la cinamina apropiándose los elementos del agua será la que se trasforme en resina.

4023. *Bálsamo de toluifera.* Este se estrae por incision de la corteza del *toluifera balsamum*, que crece en la América meridional, cerca de Cartagena y de Tolú. Recien obtenido, es de un color amarillo claro, fluido, y posee un olor agradable que recuerda al del limon. Su sabor es caliente y aromático. Poco á poco se colora en amarillo rojizo, adquiere mayor consistencia, y concluye por endurecerse de tal manera que se le puede reducir á polvo. Tal cual se le

encuentra en el comercio, es de un amarillo rojizo, su aspecto es biscozo y se halla dotado de todo el olor que posee el bálsamo fresco. Se disuelve sin residuo en el alcohol, en el eter y en los aceites volátiles. Los aceites grasos solo le disuelven completamente. Está compuesto de resina, de aceite volátil, y una gran cantidad de ácido benzóico, y de una cantidad débil de ácido cinámico. La cantidad de esencia que contiene este bálsamo es muy débil y el agua la separa con mucha dificultad. Para obtenerla es necesario destilar cerca de cuatro partes de bálsamo por tres partes de agua. Cuatro kilogramas de bálsamo, muy biscozo, no producen mas de ocho gramas de esencia impura. La esencia de toluifera obtenida de esta manera es una sustancia muy compleja. Segun M. Deville contendrá :

1.º Una sustancia á la que ha dado el nombre de *tolena* y que hierve á 170º; se obtiene sosteniendo á 170º durante mucho tiempo la esencia de toluifera impura, y rectificando despues muchas veces el producto de esta destilacion sobre la potasa cáustica bastante hidratada, para mantenerse en fusion á esta temperatura. Esta materia, está representada por la fórmula :

| | |
|------|--------|
| C 48 | 88,89 |
| H 36 | 11,11 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

Ademas la esencia de toluifera contiene ácido benzóico y cinamena.

La esencia de toluifera impura espuesta al aire deja depositar ácido benzóico desde luego, despues se resinifica, solidificándose casi completamente.

:

Si despues de haber fundido al contacto del aire para privarle del agua interpuesta, al residuo resinoso que ha quedado en la cucúrbita, despues de la preparacion de la esencia de toluifera, se le somete en una gran retorta de vidrio á la accion de un calor bastante fuerte, hierva y deja pasar al recipiente una cantidad considerable de un líquido incoloro viscoso, que se solidifica y cristaliza por el enfriamiento.

Cuando la produccion de esta sustancia ha cesado, se detiene la destilacion un instante, y entonces es bastante dificil conducirla, á causa del ahuecamiento que toma la materia, y que amenaza á cada momento el hacer pasar toda la resina al recipiente. Sin embargo, removiendolo y sacudiendolo vivamente la retorta, se llega á determinar una nueva fusion tranquila, y partiendo de alli la operacion se regulariza todavia. Desde este momento se desprenden unos gases con grande abundancia, un poco de agua, y por último un líquido incoloro muy fluido, mas denso que el agua, el residuo es de carbon impregnado de resina, porque al terminar algunos ahuecamientos que se presentan nuevamente impiden concluir del todo la operacion.

Los gases que se escapan, en el segundo período de la destilacion estan casi compuestos de una mezcla de ácido carbónico y de óxido de carbono, cuyas propiedades relativas cambian en las diferentes épocas de la operacion; el ácido carbónico varía en la mezcla desde el 0,4 hasta el 0,9.

La materia cristalizada, privada desde luego por expresion y despues por repetidas cristalizaciones en el alcohol de las materias estrañas que la empuercan, consiste en ácido benzóico.

Cuando se hacen cristalizar grandes masas de este ácido (un kilógrama por ejemplo), las últimas aguas madres,

producen entre las láminas de ácido benzóico, ácido cinámico en hermosos cristales.

El líquido que pasa á la destilacion cuando no queda mas ácido benzóico, está compuesto de dos cuerpos que se separan muy fuertemente á causa de la gran diferencia de su punto de ebullicion.

El uno que es muy notable, consiste en eter benzóico perfectamente idéntico con el que se forma por la accion del ácido benzóico sobre el alcohol ordinario. Este es el menos volátil; el otro es la benzoena.

4024. *Benzoena*. La benzoena es incolora, de una fluidez muy grande, insoluble en el agua, poco soluble en el alcohol y en el eter; su olor es casi el mismo que el del benjui; su densidad, á 18°; es de 0,87. A 20° su indicio de refraccion es de 1,4899, y su poder refrigente 2,5515: hierve á 108°.

Se le prepara destilando el producto impuro por la accion del calor sobre el bálsamo toluífero. Se recoge separadamente todo lo que pasa á una temperatura inferior de 180°, despues de una nueva destilacion, en la cual no pasa de 130 á 140°. Se rectifica muchas veces el producto sobre la potasa concentrada. En este estado el producto consiste en benzoena absolutamente pura, porque el eter benzóico queda totalmente absorvido por la potasa. Desecando sobre el cloruro de calcio á esta sustancia, posee una composicion notable que se espresa por la fórmula: $C^{28} H^{16}$.

| | | |
|-------|-----------|------|
| C 28. | | 94,3 |
| H 16. | | 8,7 |

La densidad de su vapor es de 3,246. La benzoena se

confunde por sus propiedades físicas y por su composición con un hidrógeno carbonado, que los señores Pelletier y Walter (1) han aislado de los aceites de resina, y á la cual han dado el nombre de *rectinapata*.

Acido sulfobenzóico. Cuando se mezcla el ácido sulfúrico humeante y la benzoena, esta se disuelve desprendiendo calor. Si se ha empleado una cantidad suficiente de ácido, se trasforma el todo por el enfriamiento en una masa de pequeños cristales de ácido sulfobenzoénico. Para obtener este en el estado de pureza, se satura el licor con el carbonato de plomo, se hace pasar á él una corriente de ácido sulfúrico, despues se concentra el licor en el baño-maría desde luego y en seguida en el vacío. El ácido produce una masa blanca, hojosa y cristalina, que atrae fuertemente la humedad de aire, y que se ennegrece bien pronto en el vacío seco.

Al mismo tiempo que se obtiene este ácido, se forma por la acción del ácido sulfúrico una sustancia cristalina muy brillante, cuya presencia se manifiesta cuando se dilata en agua la mezcla de ácido sulfúrico y de benzoena; entonces se deposita en cantidad muy pequeña y variable de una operación á otra. Probablemente es muy análoga por la composición á la sulfobenzida, y debe representarse por la fórmula: $C^{28} H^{14} S O^2$.

El ácido sulfobenzoénico cristalizado, contiene un átomo de ácido anhidro y tres átomos de agua como el ácido sulfonaptálico. La fórmula del ácido hidratado es: $C^{28} H^{14} S^2 O^5 + H^6 O^3$ se tiene pues:

(1) Anales de quim. y de fis., tom. 67, pág. 278.

| | |
|-------|--------|
| C 28. | 44,2 |
| H 20. | 5,2 |
| S 2. | } 50,6 |
| O 8. | |

El sulfobenzoato de potasa es una sal anhidra en láminas distintas. Contiene 15,3 por 100 de potasa y es muy soluble.

El sulfobenzoato de barita, se presenta bajo la forma de escamas cristalinas; su composición está representada por la fórmula: $C^{28} H^{14} S^2 O^5, BaO$.

El sulfobenzoato de amoníaco cristaliza en pequeñas estrellas. Los sulfobenzoatos no se precipitan ni por el nitrato de plata ni por el nitrato de cobre; son bastante estables, y después de una larga exposición al aire, su disolución no parece haber sufrido ninguna modificación. Aquellos de que acabamos de hablar, se conservan perfectamente bien en el estado sólido.

Nitro-benzoensa. Este cuerpo es líquido, posee un olor de almendras amargas, enteramente semejante al del hidruro de benzóila. Su sabor es azucarado y después un poco amargo y picante. Su densidad en el estado líquido, es 1,180 á la temperatura de 16° centígrado; hierve á 225° y deja un débil residuo. Su composición está representada por la fórmula:

| | |
|-------|-------|
| C 28. | 61,23 |
| H 14. | 5,12 |
| Az 2. | 10,32 |
| O 4. | 23,33 |

Su densidad comparada con la del aire, es 4,95, y la densidad calculada 4,87.

Este cuerpo es pues de benzoena, en la cual un equivalente de hidrógeno ha sido reemplazado por un equivalente de ácido hiponítrico. Para obtenerle se vierte benzoena en el ácido nítrico humeante y frio hasta que este cuerpo deja inmediatamente de disolverse. Revolviéndole un poco, se obtiene un licor trasparente y coloreado en rojo. Entonces se vierte sobre él una gran cantidad de agua, y el nitrobenzoena se precipita coloreado en rojo. Destilándole muchas veces, se le obtiene casi incoloro. La potasa líquida le ataca vivamente y le disuelve coloreándole en rojo. Sobresaturando el licor por el ácido clorohídrico, se obtiene una sustancia morena y pulverulenta.

La nitro-benzoenasa disuelta en el alcohol, mezclada con la potasa alcohólica y destilada, deja pasar despues alcohol y un aceite rojizo, cuya naturaleza debe ser análoga á la de azobencina de M. Mitscherlich.

Nitro-benzoenasa. Esta sustancia se presenta bajo la forma de cristales prismáticos en forma de agujas de una gran longitud de mucho brillo, que pertenecen al tercer sistema prismático recto rectangular.

Esta materia se funde á 71° y se trasforma por el enfriamiento en una masa irradiada muy dura y quebradiza. Calentándola á una temperatura mas elevada, produce con mayor facilidad unos vapores que se condensan sobre los cuerpos próximos. Por último, hácia los 300° entra en ebullicion y se colora y deja un residuo muy considerable. Su composicion es tal, que se puede considerar como benzoena, en la cual han sido reemplazados dos equivalentes de hidrógeno por dos de ácido hiponítrico:

| | | |
|-------|---------|------|
| C 28. | | 46,4 |
| H 12. | | 3,3 |
| Az 4. | | 15,4 |
| O 8. | | 35,0 |

Con la potasa líquida, produce despues de haberle saturado por un ácido, un precipitado pardo rojizo, enteramente semejante al que se obtiene bajo las mismas circunstancias con la nitro-benzoenasa.

Cloro-benzoenaso. El cloro obra con energía á la luz difusa sobre la benzoena. En esta reaccion queda absorbido con el desprendimiento de ácido clorohídrico y produccion de calor. Si la accion del sol no ha podido ayudar á la reaccion despues de mucho tiempo, se encuentra en el líquido clorado una cantidad bastante grande de cristales. Con su aparicion se forman evidentemente unos productos clorados que contienen unas proporciones diferentes de cloro; pero el estado líquido que afectan impide el poderlos aislar, porque entre ellos solo hay uno que sea volátil sin descomponerse.

La primcra sustancia que pasa en la destilacion sin desprendimiento de ácido clorohídrico purificado por nuevas destilaciones, es un líquido incoloro, muy fluido, que hierve á 170°, y se volatiliza sin descomposicion. Esta es la benzoena, en la cual dos átomos de hidrógeno han sido reemplazados por dos átomos de cloro. Esta sustancia está compuesta de :

| | | |
|-------|---------|-------|
| C 28. | | 68,45 |
| H 14. | | 5,54 |
| Cl 2. | | 28,01 |

Cuando se hace pasar cloro á la benzoena en una luz difusa un poco fuerte hasta que ya no se desprenda ácido clorohídrico, se obtiene un licor incoloro de una gran fluidez, que purificado posee la composicion siguiente :

| | |
|----------------|------|
| C 28 | 36,2 |
| H 12 | 2,6 |
| Ch 8 | 61,2 |

lo cual formará un clorohidrato de cloro-benzoenisa $C^{28} H^{10} Ch^5$, $Ch^2 H^2$. El cuerpo $C^{28} H^{10} Ch^6$ es tal que se le puede considerar como al cloroformo de la série benzóica, dando con tres átomos de agua ácido benzóico y ácido clorohídrico.

El licor biscozo que contienen los cristales de que acabamos de hablar espuesto á la accion del calor en una corriente de cloro, para completar la absorcion de este gas y purificarle en seguida, suministra un producto, que contiene:

| | |
|-----------------|------|
| C 28 | 24,7 |
| H 10 | 1,5 |
| Ch 14 | 73,9 |

lo que hace de este cuerpo un biclorohidrato de clorobenzoenaso $C^{28} H^6 Ch^{10}$, $Ch^4 H^4$.

Los cristales que se forman en la accion del cloro sobre la benzóina han tomado origen bajo la influencia, prolongada de la luz difusa ó bien bajo la mas activa de la luz solar directa. A estos cristales se los purifica haciéndolos cristalizar varias veces en el eter, en cuyo líquido son un poco solubles, sobre todo en caliente y bajo una presion algo mas fuerte que

la presión atmosférica. Obtenidos de esta manera son de una limpieza y de una transparencia perfecta, y se asemejan un poco al ácido benzoico. Estos tienen la composición siguiente :

| | |
|----------------|------|
| C 28 | 22,6 |
| H 12 | 4,6 |
| Ch 16. | 75,8 |

Se advierte fácilmente que este cuerpo corresponde al cloruro de bencina; que M. Peligot ha obtenido sometiendo la bencina á la acción del cloro espuesto al sol.

Por último; cuando se somete á la destilación en una corriente de cloro á la sustancia líquida que acompaña á los cristales que acabamos de examinar; volviéndolos á destilar muchas veces, se obtiene á cada destilación una pequeña cantidad de un cuerpo cristalizado del aspecto de la seda, nacarado, de un gran brillo y que al terminar cada destilación se condensa en el cuello de la retorta. La sustancia líquida se transforma de esta manera en cristales, y se desprende al mismo tiempo mucho ácido clorohídrico.

Estos cristales purificados por expresión entre dos hojas de papel de estraza, y por su cristalización en el éter, se volatilizan sin alteración, y presentan la composición siguiente, que forma la benzoena, en la cual son reemplazados 12 volúmenes de hidrógeno por 12 volúmenes de cloro :

| | |
|----------------|------|
| C 28 | 28,1 |
| H 4 | 0,6 |
| Cl 12. | 71,3 |

4025. *Liquidambar*. Este bálsamo se produce por el *liquidambar styraciflua*, grande y hermoso árbol que crece en Méjico, en la Luisiana y en la Virginia. El comercio nos le presenta bajo dos formas, sin que se pueda decir si la diferencia observada consiste en el método de estraccion, en la estacion ó en el espesamiento del jugo resinoso por el aire.

Liquidambar líquido llamado aceite de liquidambar. Este bálsamo posee la consistencia de un aceite espeso; es trasparente y de un amarillo de ambar; su olor es análogo al del styrax líquido, es mas agradable que este; su sabor es aromático é irrita la garganta. Contiene una cantidad bastante grande de ácido benzóico y cinámico, porque basta poner una gota sobre el papel del tornasol para enrojecerle con bastante fuerza. Cuando se le trata por el alcohol hirviendo deja un residuo poco considerable y el licor filtrado se enturbia por el enfriamiento.

Liquidambar blando ó blanco. Este bálsamo se asemeja á una trementina muy espesa ó á la pez blanda; es opaco y blanquinoso; su olor es menos fuerte y mas agradable que el del precedente; su sabor es dulce y perfumado, pero irritante. Contiene una gran cantidad de ácido benzóico ó cinámico; porque el análisis del ácido volátil del liquidambar, no se ha practicado, y se sabe segun las investigaciones de M. Fremy que los bálsamos contienen, á uno, ó á otro de estos ácidos. Se solidifican completamente por una larga esposicion al aire, quedando casi trasparente. Este producto es el que se vendia en otro tiempo como bálsamo blando del Perú.

4026. *Styrax líquido*. Se conocen dos especies de este bálsamo; una corre por las incisiones que se practican en el *liquidambar styraciflua*, árbol que crece en Virginia y en Méjico; el otro se estrae igualmente por incision de la *altin-*

gia excelsa, que crece en el Cochinchina, en Java y en otras comarcas de las Indias Orientales. La primer variedad es de un rojo pardo ; posee un olor muy agradable, que participa á la vez del de la vainilla y del del ámbar, y presenta la misma consistencia que la trementina de Venecia. El sty-rax de las Indias orientales, posee un olor de vainilla fuerte y menos agradable que este. Su color es gris verdoso , su sabor acre y amargo.

Cuando se le somete á la destilacion con el agua y el carbonato de sosa, se obtiene una pequeña cantidad de aceite, al cual M. Simon ha dado el nombre de styrola. Esta sustancia, que es trasparente , incolora, y se halla dotada de un olor análogo al de la naptalina , posee la misma composicion en centésimas que la benzoena y la cinamena. Espuesto al aire , se convierte poco á poco en una masa gelatinosa, trasparente y biscosa, que no se volatiliza y que se puede separar por la destilacion del aceite inalterado. M. Simon ha dado á este producto el nombre de óxido estyrólico.

Cuando se somete á la styrola con precaucion á la accion del ácido nítrico, se trasforma en una materia resinóidea. Cuando se destila está última con el agua , pasa al recipiente un aceite volátil que tiene un olor fuerte de canela. El sabor de este aceite es abrasador y produce cuando se le aplica sobre la piel una inflamacion como el aceite de mostaza. Este aceite cristaliza en el recipiente y se le puede separar fácilmente del agua , que solo retiene una pequeña cantidad en el estado de disolucion. Se le purifica haciéndole sufrir una ó dos cristalizaciones en el alcohol ; los cristales que se obtienen se presentan bajo la forma de tablas muy hermosas. En esta reaccion se forman ademas unos ácidos

benzóico y nitro-benzóico, así como el ácido cianhídrico.

Cuando se vuelve á tratar el residuo de la retorta en la preparacion de la styrola, se encuentra el agua cargada de cinamato de sosa, y queda una resina, que lavada, disuelta en el alcohol hirviendo y evaporada hasta las dos terceras partes, deja depositar bajo la forma de granos cristalinos una sustancia que ha sido designada por Bonastre bajo el nombre de styracina.

Esta sustancia se presenta en forma de escamas cristalinas, finas y ligeras; es incolora, sin olor ni sabor. Se funde á los 50°, y apenas se disuelve en el agua aun cuando esta se halle hirviendo.

Se disuelven tres partes de alcohol hirviendo en 20 de alcohol frio, cuya densidad sea de 0,82 y en tres partes de eter frio. La styracina se combina con los ácidos. Parece que forma un ácido sulfostyrácido. Cuando se disuelven reunidas en el alcohol caliente, el ácido cinámico y la styracina, producen un compuesto cristalizado menos soluble que ellos. La styracina dá por el análisis el resultado siguiente:

| | | |
|---|-----|-------|
| C | 18. | 84,47 |
| H | 22. | 6,32 |
| O | 2. | 9,21 |

Cuando se calienta la styracina con el ácido nítrico, origina aceite de almendras amargas y ácido cianhídrico; con una mezcla de ácido sulfúrico y de bicromato de potasa, produce igualmente el mismo aceite. Cuando se la destila sobre el hidrato de cal, produce un aceite análogo á la bencina, en cuanto á su composicion; pero que difiere de ella enteramente por sus propiedades. Destilada con el hi-

drato de sosa, produce un aceite volátil pesado y queda en la retorta un cinamato de sosa y una combinacion de resina con este álcali.

El aceite volátil es mas pesado que el agua y posee un olor aromático muy agradable. Hierve á 20°, se disuelve á 90 en 100 partes de agua fria y en 30 partes de agua hirviendo; la sal marina la precipita de sus disoluciones.

4027. *Benjui*. Esta resina se estrae por incision del tronco y de las ramas del *styrax benzoin*, que crece en Sumatra. Cuando se halla espuesta al aire, se endurece al momento, y se la encuentra ordinariamente en el comercio bajo la forma de masas quebradizas, cuya fractura ofrece una mezcla de granos rojos, morenos y blancos mas ó menos grandes. Cuando son blancos y presentan una forma análoga á la de las almendras, se le distingue en razon de esta semejanza bajo el nombre de benjui amygdaloide. La fractura del benjui, es conchoidea y presenta un brillo graso. Su pesantez específica varia de 1,06 á 1,09. Su olor, que es muy agradable, recuerda al de la vainilla, y se manifiesta sobre todo cuando se le muele. Sometido á la accion de un calor suave, se le funde y produce un sublimado de ácido benzóico.

Segun el análisis de Umberdorben, contendrá el benjui: ácido benzóico, un aceite volátil y tres resinas diferentes.

Tratando el ácido benzóico que hemos indicado, se obtienen los procedimientos por los cuales se puede estraeer este ácido del benjui.

Sometiendo el benjui á la destilacion seca, origina muchos aceites. El producto principal que ha sido examinado por M. Cahours, y analizado recientemente por Mr. Deville, posee segun este último, la composicion y las propiedades del eter benzóico. Ya hemos tenido la ocasion de dar algu-

nos detalles sobre este asunto, al hablar de los productos que da la destilacion de la parte resinosa del bálsamo de to-luisfera.

Resulta de las investigaciones de M. Tohuston, que la resina de benjui no podrá ser considerada como un principio único, sino mas bien como una mezcla de muchas resinas, lo que conviene con los resultados obtenidos anteriormente por M. Umberdorben.

Reasumiremos aqui la composicion de algunas de las principales sustancias resinosas:

| Nombre de la Resina. | Carbono. | Hidrógeno. | Oxígeno. | Observadores. |
|---|----------|------------|----------|------------------|
| Colofana. | 79,3 | 10,3 | 10,3 | Rose. |
| Idem. | 78,9 | 9,9 | 11,2 | Laurent. |
| Idem. | 78,8 | 9,8 | 11,4 | Dumas. |
| Idem. | 79,7 | 9,8 | 10,5 | Tromsdorff. |
| Idem. | 79,7 | 10,0 | 10,3 | Blanchet y Sell. |
| Copal. | 80,0 | 10,4 | 9,6 | Dumas. |
| Resina ácida de la goma guta. | 72,8 | 7,4 | 19,8 | Johnston. |
| Resina de gayac. | 70,4 | 6,8 | 22,8 | Idem. |
| Id. A. de sandaraca. | 78,2 | 9,8 | 12,0 | Idem. |
| Id. B. de sandaraca. | 75,6 | 9,9 | 14,1 | Idem. |
| Id. C. de sandaraca. | 76,6 | 6,5 | 13,5 | Idem. |
| Id. de benjui. | 71,1 | 6,5 | 22,3 | Fremy. |
| Id. soluble del bál- samo de Canadá. | 78,7 | 9,7 | 11,4 | Dumas. |
| Id. soluble del ar- bol de Braya. | 75,9 | 10,4 | 13,9 | Idem. |
| Id. de alcornoque cristalizada. | 82,6 | 11,2 | 6,2 | Baussingault. |

CAPITULO XII.

DE LOS BARNICES.

4028. Se distinguen generalmente bajo este nombre, unos líquidos que estendidos en capas delgadas sobre los cuerpos sólidos, comunican á su superficie un brillo cristalino. Este brillo es debido á un efecto combinado de reflexion y de refraccion de los rayos luminosos que se producen en la película delgada, brillante y trasparente, que permanece en la superficie del cuerpo despues de la evaporacion del barniz. En general cuando se da el barniz en una superficie cualquiera, se busca en ella el mismo efecto que si esta superficie se mojara, ó si se la cubriera con un cristal.

El alcohol, los aceites, las esencias, las resinas y las gomas resinas, son unas sustancias que sirven á la preparacion de los barnices; es necesario que estas materias dé lustre á los cuerpos sobre que se aplican, pero es necesario tambien que este lustre sea permanente.

La preparacion de los barnices consiste pues en la composicion de ciertos líquidos que resultan de la disolucion de las resinas propiamente dichas, ó de las gomas resinas en diversos vehículos, cuya naturaleza puede variar segun la consistencia que se quiera dar á estas composiciones y el uso á que se las destina. Despues de la aplicacion del barniz, el vehículo se evapora y la resina se solidifica.

Hé aqui por lo demas las diferentes materias que sirven para preparar los barnices.

| Licores disolventes. | Sólidos. | Color antes. |
|----------------------|------------|------------------|
| Aceite de clavel. | Copal. | Goma guta. |
| Id. de linaza. . | Succino. | Sangre de drago. |
| Id. de trementina. | Mastique. | Aloes. |
| Id. de romero. . | Sandaraca. | Azafran. |
| Alcohol. . . . | Laca. | |
| Eter. | Elemí. | |
| | Benjui. | |
| | Colofana. | |
| | Arcanson. | |
| | Anisal. | |

En una palabra, toda disolucion de resina ó de goma resina en un fluido conveniente y susceptible de depositar por la evaporacion de la sustancia que se encuentra cargada y abandonada bajo la forma de una lámina trasparente, brillante y mas ó menos sólida, constituye lo que se llama un barniz.

Toda sustancia resinosa soluble en el alcohol, dará un barniz de buena calidad si la resina es de naturaleza tal que no puede influir de una manera marcada sobre el color del líquido. Las resinas de una consistencia blanda y biscoza, tales como la trementina, el bálsamo de Canadá y las resinas secas como el mastique, la sandaraca, etc. Son igualmente susceptibles de formar barnices una vez disueltas en parte ó en totalidad en el alcohol. Lo mismo los aceites grasos y volátiles que hemos indicado anteriormente y que han sufrido las preparaciones preliminares propias para hacerlos secantes, constituyen los barnices, cuando tienen en disolucion á las resinas, á las gomas resinas ó á los bálsamos.

La composición de los barnices aprovecha pues la solubilidad de que muchas sustancias están dotadas; hace intervenir las unas ó las otras para sacar partido de las modificaciones que dependen de su naturaleza particular. Cualquiera que sean las relaciones que existan entre las resinas, se sabe que estas sustancias ofrecen en su contestura y propiedades físicas unas diferencias bastante marcadas. Estas no pueden pues producir barnices, conduciéndose de la misma manera cuando se las emplea separadamente; mas por su mezcla influyen sobre su solubilidad respectiva y sobre las propiedades del residuo misto, lo cual explica la complicación que caracteriza las fórmulas ordinarias de los barnices. La variedad de composiciones y de sus resultados, consiste las mas veces en la mayor ó menor inteligencia con que se practican estas mezclas.

Ciertos barnices son muy secantes, estos son los menos sólidos, otros son glutinosos, grasos que tardan mucho en secarse; pero que son también los mas resistentes y los que toman el grado de desecación que les conviene.

Otros, por último, poseen unas propiedades que los colocan entre los precedentes; estos tienen por lo tanto una calidad media entre los barnices menos consistentes, y los que resisten mejor á la impresión y á los frotamientos de los cuerpos duros.

En una palabra, los barnices deben poseer las propiedades que vamos á recordar sucintamente:

1.º Después de la desecación deben quedar brillantes sin aspecto graso ni mate.

2.º Deben adherir íntimamente á la superficie de los cuerpos, y de consiguiente no desconcharse.

3.º Deben conservar estas cualidades muchos años sin adquirir color ni perder su brillo.

4.º Su desecacion debe hacerse tan rápida cuanto sea posible, sin que la dureza de la película resinosa disminuya.

Hay algunas resinas que pueden entrar directamente en la fabricacion de los barnices; hay otras que exigen una preparacion á propósito para aumentar su solubilidad. Las instrucciones que siguen relativamente al tratamiento de la resina laca y las que hemos dado en la historia de la copal, prueba que la solubilidad de estas resinas se modifica ó acrecienta por una verdadera oxidacion. Importa por lo tanto el dar para cada resina algunas instrucciones bajo el punto de vista particular de la preparacion de los barnices. Esto es lo que vamos á verificar en los párrafos siguientes :

Resina laca. Hace mucho tiempo que se ha buscado el modo de disolver completamente la resina laca en el alcohol, á fin de obtener un barniz que desecándose rápidamente dejase una capa brillante sobre las superficies impregnadas. Los únicos disolventes conocidos hasta estos últimos tiempos, son los aceites grasos; pero los barnices grasos que estos fluidos permiten obtener, no pueden convenir á todas las aplicaciones. El alcohol á 43º disuelve ciertamente una parte de la resina laca; pero esta parte es tan débil que no marca despues de la disolucion sino 40º en el pesa alcohol.

Los señores Sochenèe, hermanos, han llegado á disolver completamente la resina laca, cualquiera que sea su procedencia y calidad, por un procedimiento estremadamente sencillo. Es en vano tratar de moler en el agua esta resina, para conducirla de este modo á un estado extremo de tenuidad, esperando que de esta manera se disolverá con mayor facilidad en el alcohol.

Algunas partes de resina en pedazos se disuelven bastante bien; pero este es un caso excepcional; por otra parte la resina laca en tabletas, resiste siempre á la acción del alcohol ó al menos la parte disuelta es tan débil, que no puede constituir un barniz de buena calidad.

El resultado es enteramente diferente, dejando al contacto del aire el polvo impalpable obtenido de esta manera. Al cabo de algun tiempo el polvo se disuelve mucho mejor; pero no se obtienen excelentes resultados hasta despues de un año. Durante todo este tiempo es necesario dejar el polvo espuesto al aire; entonces se disuelve aun en el alcohol á 35°.

Los señores Sochenee han practicado en vano muchos ensayos que tienden á disminuir la lentitud de este procedimiento. El calor podria tener buen éxito; pero colora la resina laca. La acción del ácido azótico no ha sido satisfactoria; esta solo da unos productos enteramente sin aplicación. El barniz que proviene de la resina laca en el alcohol, se emplea con buen éxito en los muebles y otros objetos análogos; su empleo es fácil, porque apenas se aplica se deseca con rapidez.

La copal. Preparada por el procedimiento de los señores Sochenee produce unos barnices secantes, sólidos y brillantes; es una de las resinas que producen los barnices mas hermosos. Ya hemos visto la gran dificultad que hay para disolverla en el alcohol, cuando se la quiere emplear en el estado ordinario. Este no se consigue, sino á favor de ciertas resinas muy solubles con las cuales se le debe mezclar. También se puede conseguir haciendo quemar durante muchos segundos la copal que despues de esta combustion parcial adquiere la propiedad de disolverse fácilmente en el alcohol; hay algunos fabricantes que pretenden ser de toda imposibi-

lidad el disolver la copal dura sin esta última operacion, y cualquiera que sean, por otra parte las resinas con que se la mezcle.

Desgraciadamente la copal, que ha experimentado una combustion parcial ya no posee las cualidades la que distinguan antes de esta operacion. El barniz que produce es mas blando y menos brillante, y por otra parte, siempre mucho mas coloreado. La copal preparada por el procedimiento de los señores Sochene, es tan buena y produce unos barnices tan brillantes como la copal ordinaria.

La copal tierna es bastante soluble en el alcohol; pero participa de las cualidades medias de la copal, que ha sido quemada parcialmente.

El arcanson se emplea algunas veces en la preparacion de los barnices; pero por regla general debe considerarse esta resina para esta aplicacion, como una de las peores primeras materias, y debe reservarse para las resinas comunes y de bajo precio. El arcanson produce un barniz bastante brillante, pero muy seco, quebradizo y facil de desconcharse. Cuando se le quiera utilizar será necesario ponerle en pequeña proporcion en los barnices donde se quieran corregir las resinas demasiado blandas; pero lo repetimos. El producto obtenido no tendrá jamás la misma calidad que el que se prepara con las resinas finas.

La colofana participa completamente de las propiedades que acabamos de indicar del arcanson; esta sustancia produce unos barnices secos y quebradizos.

El mastique es de un buen uso, siempre que se quiera dar á los barnices blandura y ligazon; esta resina retarda la desecacion y evita el que los barnices se desconchen fácilmente. En una palabra, cuando se emplea con discernimiento

en el estado de mezcla, con las resinas de cualidades opuestas, puede producir buenos barnices.

El benjui posee en grado mas elevado tal vez las cualidades del mastique; desgraciadamente esta sustancia está coloreada y esto limita su empleo.

Se comprende bien todo el partido que se puede sacar de estas dos últimas materias, para la confeccion de los barnices. Añadiéndolas en cantidad mas ó menos grande se los hace mas ó menos secantes, mas ó menos blandos, mas ó menos secos y duros. Además, como se disuelven muy bien en el alcohol, hacen participar de la misma propiedad á las resinas que aisladamente se disolverian con mucha dificultad.

El succino posee unas propiedades enteramente opuestas á las de los dos cuerpos precedentes. Esta sustancia es muy dura, quebradiza y no se disuelve en el alcohol, de manera que debe emplearse con otras resinas mas solubles, en proporcion muy pequeña. Bajo este aspecto tiene una grande analogía con la copal; disuelto en la esencia de trementina produce unos barnices muy brillantes.

Algunas veces se emplea en los barnices de alcohol al succinosollamado; pero como la copal, pierde por esta operacion una parte de sus buenas cualidades.

No se ha ensayado el efecto de la accion prolongada del aire sobre el succino muy dividido. Las mas veces se hace uso del succino modificado por la fusion en la preparacion de los barnices. Por esto se estrae el ácido succínico, para las necesidades de los laboratorios, al mismo tiempo que se obtiene el succino fundido que es mas soluble, y que por esto mismo ha perdido la dureza y el brillo, que le hubieran dado tanto aprecio, si se le hubiera podido disolver sin modificarle.

La sandaraca se emplea algunas veces para hacer secantes y dar brillos á los barnices ; como es poco soluble en el alcohol, se la debe emplear siempre en débil proporcion mezclada con otras resinas para hacer á estas últimas participantes de una parte de sus cualidades.

Resina anime. Esta se disuelve fácilmente en el alcohol, pero si no se emplea con estremada moderacion comunica á los barnices que la contienen muy malas cualidades, los hace muy difíciles de secar, los comunica blandura y un estado como pastoso. Anunciar sus defectos, es decir, las circunstancias en que debe emplearse la resina anime. Después de haber considerado los barnices de una manera general vamos á indicar algunas de las recetas que se emplean en las artes, para la preparacion de estos productos.

4029. Dividiremos con M. Tingry, los barnices en cinco géneros.

El primero comprenderá los barnices mas secantes que se pueden obtener con el alcohol.

El segundo en que el alcohol sirve todavía como escipiente colocaremos los barnices que son al poco mas ó menos semejantes á los precedentes, pero menos secantes por la adiccion de las sustancias resinosas, blandas.

En el tercero daremos los barnices, en los cuales el alcohol se encuentra reemplazado por los aceites volátiles. Esta clase comprende á los barnices candentes y á los que sirven para la aplicacion de los metales, que llevan el nombre de *mordientes*.

El cuarto género comprende á los barnices en que se emplea la copal pura, tratada por la esencia y aun por el eter. Estos barnices presentan una gran solidez.

Por último, colocaremos en el quinto género á los barni-

ces cuya confeccion se emplea como vehículo á los aceites grasos secantes. Aquí es donde trataremos de los barnices grasos de copal, de succino y de caout-chouc. Su color bastante subido, limita su empleo á los fondos de color oscuro.

PRIMER GÉNERO.

Barnices secantes de alcohol.

| | | | |
|-------|-----|------------------------|------|
| 4030. | 1.º | Copal tierno. . . | 90 |
| | | Sandaraca . . . | 180 |
| | | Mastique limpio. . . | 90 |
| | | Trementina clara . . . | 75 |
| | | Vidrio molido. . . | 100 |
| | | Alcohol puro. . . | 1000 |

Se reducen las resinas duras á polvo fino, y se las mezcla con el vidrio reducido tambien á polvo y pasado por un tamiz de seda; se introduce el todo en el alcohol, y la mezcla se calienta hasta la ebullicion. Es necesario agitar constantemente al matraz, que contiene á las materias, á fin de impedir el que las resinas se aglomeren. Cuando la disolucion parece bastante completa se añade la trementina líquida de antemano. Se calienta todavía la materia durante media hora y en seguida se la retira del fuego, teniendo cuidado de agitar la mezcla hasta que esté completamente fria. Al dia siguiente se estraee el barniz, y se le filtra por una tela de algodón. Este barniz se destina para los objetos que se hallan espuestos al frotamiento, tales como los muebles, las cajas, varillas de abanicos, jambas de las chimeneas francesas y metales.

| | | |
|-----|---------------------------|-----|
| 2.º | Sandaraca. | 24 |
| | Mastique. | 6 |
| | Trementina clara. | 12 |
| | Vidrio molido. | 12 |
| | Alcohol. | 100 |

Este barniz se aplica á los mismos objetos que el precedente. Haremos notar que la dosis de trementina que es bastante crecida, retarda la desecacion.

Barniz de copal muy blanco.

3.º En un matraz de grande abertura, se vierte:

| | |
|------------------|-------------|
| Alcohol. | 500 gramas. |
| Eter. | 60 |

En un saquito se pone copal que ha sido molido hace mucho tiempo en la cantidad de 120 gramas. Se introduce el saco en la mezcla, teniendo cuidado de mantenerle á 25 ó 30 milímetros del líquido.

Se cierra la abertura por un capitel de vidrio provisto de su recipiente, y se calienta el baño de arena hasta que se disuelva la copal.

Barniz de pulir para los muebles.

| | | |
|-----|--------------------------------|-------------|
| 4.º | Resina laca preparada. | 500 gramas. |
| | Alcohol. | 1000 |

Se pone todo en un matraz y se cierra con un pedazo de begiga; se calienta á 50 ó 60°. Se remueve de tiempo en tiempo hasta que se disuelva completamente la materia; se estraee el liquido claro y se conserva. Para aplicar este barniz se hace una muñequilla de trapo, se mezcla el barniz con un poco de aceite de olivas y se frota en todos sentidos. La muñequilla se moja muchas veces y se frota de nuevo hasta que la superficie esté seca. Para dar mas brillo se frota la superficie con un poco de trípoli bien fino, mojando la muñequilla en aceite de olivas hasta que se manifieste el lustre, y por último, se concluye frotando la pieza con un pedazo de piel muy suave.

Barniz de pulir.

| | | |
|-----|------------------------|-------------|
| 5.º | Sandaraca. | 250 gramas. |
| | Mastique. | 25 |
| | Sarcocola. | 25 |
| | Trementina de Venecia. | 30 |
| | Benjuí. | 8 |
| | Alcohol rectificado. . | 500 |

Cuando todo está disuelto se pasa por el lienzo y se guarda.

SEGUNDO GÉNERO.

Barniz de alcohol menos secante que los precedentes, y de un olor menos penetrante.

| | | | |
|-------|-----|-----------------------|------|
| 4031. | 6.º | Sandaraca. | 10 |
| | | Resina elemi. | 120 |
| | | Resina anime. | 30 |
| | | Alcanfor. | 15 |
| | | Vidrio molido.. . . . | 120 |
| | | Alcohol puro. | 1000 |

Esta composicion se emplea para adornos, cajas de tocador y muebles de pequeñas dimensiones.

| | | |
|-----|---------------------------|-------------|
| 7.º | Sandaraca. | 180 partes. |
| | Laca en hojas. | 60 |
| | Arcanson. | 120 |
| | Vidrio blanco molido. | 120 |
| | Trementina clara. | 120 |
| | Alcohol puro. | 1000 |

Este barniz se emplea para adornos de madera, muebles, enrejados, pasamanos de escalera, etc.

| | | |
|-----|-----------------------------|-----|
| 8.º | Sandaraca. | 120 |
| | Laca en granos. | 60 |
| | Mastique. | 30 |
| | Benjuí en lágrimas. | 30 |
| | Vidrio molido. | 120 |

| | |
|------------------------|------|
| Trementina de Venecia. | 60 |
| Alcohol puro | 1000 |

Este barniz se le colora con un poco de azafran ó de sangre de drago. Se emplea para los violines y otros instrumentos de cuerda, y aun para los muebles de madera fina, como el cirolero, el palo de rosa etc.

| | | |
|-----|----------------------------------|------|
| 9.º | Laca en granos. | 180 |
| | Succino fundido. | 60 |
| | Goma guta. | 6 |
| | Estracto de santal rojo. | 1 |
| | Sangre de drago. | 35 |
| | Azafran. | 2 |
| | Vidrio en polvo. | 120 |
| | Alcohol. | 1000 |

Este barniz se emplea generalmente para cubrir los objetos de laton, á los cuales comunica el color de oro.

El succino, la laca, la goma guta y la sangre de drago, deben molerse mucho y mezclarse con el vidrio en polvo; despues se añade el alcohol, en el cual se ha colocado el azafran y el extracto de santal. En seguida se calientan las piezas metálicas que se quieren cubrir de este barniz, y se las introduce en el baño.

10. En un matraz de vidrio se funde

| | |
|----------------------------|-----|
| Sandaraca. | 400 |
| Mastique. | 400 |
| Trementina de Venecia. | 15 |
| Y se añade alcohol fuerte. | 500 |

se cierra la abertura con una vegiga, atravesada de agujeros y se introduce el matraz en el baño de arena removiéndole de tiempo en tiempo todos los dias.

Al fin, cuando la disolucion se ha terminado, se filtra el líquido por un papel sin cola. Este barniz tiene mucho lustre; se deja apomazar y pulir sin desconcharse.

Para apomazarle se emplea el trípoli y un lienzo húmedo. Los objetos apomazados se enjugan y frotan con aceite graso, despues se enjugan con un trapo bien fino y se desengrasan con almidon.

Barniz llamado de la china.

| | | |
|-----|--------------------|-----|
| 11. | Mastique. | 60 |
| | Sandaraca. | 60 |
| | Alcohol | 500 |

Se cierra el matraz con una begiga, hasta la completa disolucion, despues se pasa por un lienzo.

Barniz muy brillante que no necesita apomazarse ni pulirse.

| | | |
|-----|------------------------------|------|
| 12. | Succino fundido. | 120 |
| | Sandaraca. | 120 |
| | Mastique. | 120 |
| | Alcohol rectificado. | 1000 |

Se hace digerir en el baño de arena hasta la disolucion, y se remueve de tiempo en tiempo.

Barniz de brillo bitreo.

| | | |
|-----|-----------------------------------|----|
| 13. | Resina laca. | 60 |
| | Sandaraca. | 30 |
| | Mastique. | 30 |
| | Anime. | 20 |
| | Olivano ó incienso macho. | 60 |

Se lava la sandaraca con potasa cáustica, se pulveriza el todo y se pone la mezcla en un matraz con 600 partes de alcohol, haciendo disolver las materias al baño maría. Este barniz puede aplicarse muy bien á los cuadros pintados al temple, sobre papel, pergamino, etc. Se da muchas veces y se pule con el trípoli libigado.

Barniz para el laton.

| | | |
|-----|------------------|----|
| 14. | Curcuma. | 24 |
| | Azafran. | 5 |

Filtrándola y haciendo digerir en esta tintura por medio del baño maría :

| | |
|--------------------------|-----|
| Goma guta. | 24 |
| Elemi. | 90 |
| Sangre de drago. | 30 |
| Alcohol. | 500 |

Barniz para el laton.

| | | |
|-----|---------------------------|------|
| 15. | Laca en granos. | 180 |
| | Succino fundido. | 60 |
| | Goma guta. | 60 |
| | Madera de Santal. | 10 |
| | Sangre de drago. | 8 |
| | Alcohol. | 1000 |

Se pulverizan estas materias, se las hace digerir en el baño maría y se las filtra.

Barniz para utensilios.

| | | |
|-----|--------------------------------|------|
| 16. | Sandaraca | 129 |
| | Trementina de Venecia. | 150 |
| | Laca. | 60 |
| | Inciensio macho. | 60 |
| | Colofana. | 30 |
| | Guta. | 30 |
| | Mastique. | 60 |
| | Alcohol. | 1000 |

Otro barniz para utensilios.

| | | |
|-----|---------------------------|-----|
| 47. | Laca | 120 |
| | Sandaraca. | 45 |
| | Mastique | 30 |
| | Succino fundido | 30 |
| | Colofana | 90 |

| | |
|---------------------------|------|
| Sangre de drago | 30 |
| Curcuma | 24 |
| Guta | 24 |
| Alcohol. | 1000 |

Se pulveriza y se calienta en un matraz cerrado con bejiga. Este barniz se aplica en caliente sobre los objetos calientes tambien. Si se le quiere hacer mas subido se le añade todavía 30 partes de aloes.

Barniz para los utensilios del metal y madera.

| | | |
|-----|---------------------------|------|
| 18. | Laca en granos | 120 |
| | Sandaraca. | 120 |
| | Sangre de drago | 16 |
| | Guta. | 2 |
| | Curcuma | 2 |
| | Trementina de Venecia | 60 |
| | Alcohol. | 1000 |
| | Vidrio. | 150 |

Se pulveriza todo, se hace digerir al baño maría y se filtra.

Otro barniz para utensilios.

| | | |
|-----|---------------------------|------|
| 19. | Resina laca | 120 |
| | Guta. | 120 |
| | Sangre de drago | 120 |
| | Azafran | 30 |
| | Alcohol | 1000 |

Barniz para utensilios.

| | | |
|-----|---------------------------|----|
| 20. | Copal preparado | 8 |
| | Sandaraca | 24 |
| | Laca. | 16 |

Se muele todo, se disuelve en 100 partes de alcohol caliente, y se filtra, y se hace una tintura compuesta de :

| | |
|--------------------------|---------------|
| Curcuma | 4 |
| Achote | 2 |
| Aloes | 2 |
| Guta. | 2 |
| Sangre de drago. | $\frac{1}{2}$ |

Se añade esta tintura al barniz en cantidad conveniente.

Barniz de laca dura.

| | | |
|-----|---------------------------------|-----|
| 21. | Laca | 90 |
| | Trementina de Venecia | 4 |
| | Alcohol rectificado | 500 |

Se disuelven en digestion. Este barniz se emplea para los objetos negros y pardos.

Barniz de laca.

| | | |
|-----|---------------------|----|
| 22. | Sandaraca | 60 |
| | Mastique. | 60 |

| | |
|-----------------|----|
| Elemi | 30 |
| Anime | 40 |

Se disuelven en 200 partes de alcohol y se filtra.

Barniz de laca odorífico.

| | | |
|-----|-----------------------|-----|
| 23. | Sandaraca | 60 |
| | Resina laca | 120 |
| | Estorac | 30 |
| | Benjui. | 30 |

Se pulveriza y se hace disolver en 500 partes de alcohol

Barniz de laca.

| | | |
|-----|-----------------------|-----|
| 24. | Sandaraca. | 60 |
| | Resina laca | 30 |
| | Mastique | 30 |
| | Elemi | 16 |
| | Alcohol | 500 |

Se calienta un poco, se hace hervir un momento y se le añade.

Esencia de trementina. 30

Se filtra y se guarda. Este barniz se emplea para los instrumentos de música.

Barniz amarillo de oro.

| | | |
|-----|-----------------------|-----|
| 25. | Goma guta. | 120 |
| | Azafran | 8 |
| | Resina laca | 60 |
| | Alcohol | 240 |

Se calienta y filtra el líquido.

Barniz para madera, alambre de hierro, enrejados y otros objetos análogos.

| | | |
|-----|---------------------------------|------|
| 26. | Sandaraca. | 60 |
| | Laca | 60 |
| | Resina blanca. | 120 |
| | Trementina de Venecia | 120 |
| | Vidrio molido. | 120 |
| | Alcohol. | 1000 |

Se disuelve el todo á fuego lento.

Barniz para instrumentos de música.

| | | |
|-----|---------------------------------|------|
| 27. | Sandaraca. | 120 |
| | Laca en granos | 60 |
| | Mastique. | 30 |
| | Benjui. | 30 |
| | Trementina de Venecia | 60 |
| | Alcohol. | 1000 |

Barniz para cajas.

| | | |
|-----|------------------------|------|
| 28. | Copal fundido. | 90 |
| | Trementina de Venecia | 75 |
| | Sandaraca. | 180 |
| | Mastique | 90 |
| | Alcohol. | 1000 |
| | Vidrio molido. | 125 |

Barniz.

| | | |
|-----|---------------------|------|
| 29. | Sandaraca | 360 |
| | Elemi | 250 |
| | Mastique | 60 |
| | Alcanfor. | 30 |
| | Alcohol. | 2000 |

Barniz que se apomaza para los objetos de pasta de papel.

| | | |
|-----|------------------------------|------|
| 30. | Mastique | 180 |
| | Sandaraca | 60 |
| | Trementina de Venecia | 90 |
| | Alcohol rectificado. | 1000 |
| | Vidrio molido | 250 |

Este barniz tiene mucho lustre pero poca resistencia.

Los barnices de que acabamos de hablar, pueden soportar el apomazado ó pulido lo mismo que las composiciones que constituyen los tres géneros siguientes; pero son mas delicados y presentan menos solidez; pero en esta clase de barnices

se solidifica antes la materia resinosa si se opera en estio, ó bien se acelera la evaporacion del alcohol por medio de una estufa. Segun las propiedades de este vehículo, bien conocidas, no se puede admitir que deje con el tiempo ningun residuo unido á las moléculas resinosas que se precipitan; el alcohol se evapora completamente en efecto; pero permanecen sin embargo algunas señales con la materia resinosa, mucho tiempo despues de la desecacion aparente, operando en frio.

Lo mismo se verifica con mayor razon en la esencia de trementina con los otros aceites volátiles que la pueden reemplazar. Estos líquidos contraen con la resina una union mas íntima, añaden una parte de su propia sustancia interpuesta despues de la accion del aire que la resinifica á este residuo resinoso que deja el barniz. Así cuanto menos volátiles son los aceites que se emplean, mayor solidez presentan los barnices que resultan. El estado de desecacion que se reconoce en ciertas resinas y que se comunica á los barnices que resultan de su union con el alcohol, se corrige cuando se las disuelve en un fluido oleoso que las envuelve en una sustancia biscosa; pero sin embargo secante.

En efecto, la esencia de trementina, y mejor todavía los aceites menos volátiles formarán por sí solos unos barnices si se sobreponen sobre un mismo objeto muchas capas sucesivas. El alcohol en semejantes circunstancias desaparece como se sabe, sin dejar ninguna señal de su presencia.

TERCER GÉNERO.

Barniz de esencia de trementina.

| | | | |
|-------|-----|------------------------|------|
| 4032. | 31. | Mastique. | 360 |
| | | Trementina. | 45 |
| | | Alcanfor. | 45 |
| | | Vidrio molido. | 150 |
| | | Esencia de trementina. | 1100 |

Este barniz se emplea para los cuadros recién pintados; empleándose en cuadros antiguos se podrá suprimir la trementina.

| | | |
|-----|------------------------------|-----|
| 32. | Laca en granos. | 120 |
| | Sandaracaó mastique. | 120 |
| | Sangre de drago. | 15 |
| | Curcuma. | 2 |
| | Goma guta. | 2 |
| | Vidrio molido. | 115 |
| | Trementina. | 60 |
| | Esencia de trementina. | 980 |

Este barniz se conoce con el nombre de barniz cambiante, porque aplicando sobre los metales, tales como el cobre, el latón, el estaño, ó sobre los muebles, los comunica un color y un brillo que los aproxima á los metales preciosos. Con estos barnices es con los que se da á la plata y al cobre laminado; estos colores brillantes que cubren los talcos y lentejuelas.

| | | |
|-----|------------------------|-----|
| 33. | Mastique. | 30 |
| | Sandaraca. | 30 |
| | Goma guta. | 45 |
| | Trementina. | 8 |
| | Esencia de trementina. | 408 |

Este barniz, que se conoce bajo el nombre de mordiente, está consagrado ordinariamente para la aplicacion de los pannes de oro.

| | | |
|-----|-------------------------|-----|
| 34. | Sandaraca. | 30 |
| | Mastique. | 30 |
| | Anime. | 30 |
| | Succino blanco. | 45 |
| | Trementina de Venecia | 30 |
| | Esencia de trementina. | 240 |

Barniz para cuadros.

| | | |
|-----|------------------------|-----|
| 35. | Trementina de Venecia. | 420 |
| | Sandaraca. | 60 |

Se funde y se añade una cantidad suficiente de aceite de trementina.

Otro barniz para el mismo efecto.

Se funde el succino blanco, se deja enfriar y se le muele. Despues se le disuelve en la esencia de trementina.

Este barniz tiene un lustre muy bueno, pero solo se debe

aplicar sobre los objetos espuestos al aire: es un barniz muy resistente.

Barniz negro para el hierro.

36. Colofana. 60

Se funde en un vaso de fundicion y se añaden de

Succino. 90

Se funde, se deja enfriar y se añade de

Esencia de trementina. 45

Barniz de pintores. . 45

Se pasa por un lienzo; si el barniz está demasiado espeso, se diluye en la esencia de trementina, se emplea sobre los objetos de hierro. Antes de la última mano que debe dar el lustre, se frota la pieza con una cebolla cortada por el medio.

Barniz de succino.

4033. *Barniz de succino blanco.* Se pone en un matraz

37. Trementina de Venecia. 45

Se la funde y añade poco á poco

Succino en polvo fino. 60

Así que la masa empieza á secarse, se la añade la cantidad de esencia de romero suficiente para liquidarla. En seguida se añade

Esencia de trementina rectificada 180

Y cuando todo está disuelto se pasa por un lienzo.

Barniz de succino para los metales.

Se funde

38. Colofana pura. 30

Se añade

Succino bien pulverizado. 60

Copal. 60

Y cuando la masa se solidifica, se añade la esencia de trementina suficiente para liquidarla y se pasa por un lienzo.

Los objetos de metal, antes de barnizarse deben limpiarse bien y pulirse.

Este barniz debe repartirse con mucha igualdad. Se espone en seguida el objeto á una temperatura elevada hasta que el barniz se seque. En seguida se pasa á un horno y se le da un calor cuanto sea posible de elevado.

Barniz de succino para la madera dura y los metales.

39. Colofana. 45

Se la funde en un matraz de vidrio, y se la añade

Succino. 60

Se liquida, se diluye la masa cuando empieza à solidificarse con la esencia de trementina, y se la añade

Elemi. 30

Cuando esta mezcla está fundida se añaden

Esencia de trementina. . . 375

Se pasa por un lienzo.

Este barniz será mas fino empleando menos esencia de trementina. Debe estenderre en caliente, y los objetos sobre que se fija deben estar calientes tambien.

Barniz de succino para la plata.

| | | |
|-----|--------------------------------|-----|
| 40. | Elemi. | 30 |
| | Succino blanco. | 45 |
| | Sarcocola. | 30 |
| | Esencia de trementina. | 375 |

Se emplea lo mismo que la anterior. Los objetos barnizados deben ponerse al calor despues de la aplicacion del barniz. Se aplica sobre los objetos de plata ó plateados.

Barniz para el hierro.

| | | |
|-----|------------------------|-----|
| 41. | Colofana. | 120 |
| | Sandaraca. | 180 |
| | Goma laca. | 60 |
| | Esencia de trementina. | 120 |

Se mantiene esta mezcla en digestion hasta la disolucion, y se la añade

| | |
|------------------------------|-----|
| Alcohol rectificado. | 180 |
|------------------------------|-----|

Se filtra y se guarda; es muy bueno para preservar al hierro de la oxidacion.

Barniz amarillo de esencia.

| | | |
|-----|--------------------------|------|
| 42. | Goma laca en granos. | 120 |
| | Sandaraca. | 120 |
| | Sangre de drago. | 15 |
| | Curcuma. | 2 |
| | Guta. | 2 |
| | Trementina de Venecia. | 60 |
| | Aceite de trementina. | 4000 |

Se pulverizan las resinas secas y se disuelven en este aceite al baño maría.

Otro.

| | | |
|-----|------------------------|-----|
| 43. | Mastique. | 60 |
| | Sandaraca. | 60 |
| | Trementina de Venecia. | 120 |

Se disuelve en

| | | |
|--|----------------------------|-----|
| | Esencia de trementina. . . | 300 |
|--|----------------------------|-----|

Barniz amarillo de esencia.

| | | |
|-----|----------------------------|-----|
| 44. | Copal. | 90 |
| | Incienso macho. | 45 |
| | Trementina de Venecia. . . | 45 |
| | Esencia de trementina. . . | 300 |

Despues de disueltos al baño maría se añaden

| | | |
|--|--------------------------|----|
| | Aceite de linaza cocido. | 30 |
|--|--------------------------|----|

Se deja reposar en caliente durante 24 horas.

Barniz para cuadros.

| | | |
|-----|------------------------|------|
| 45. | Mastique. | 360 |
| | Trementina. | 45 |
| | Alcanfor. | 45 |
| | Esencia de trementina. | 1000 |

Barniz muy comun.

| | | |
|-----|---|----|
| 46. | Resina fundida hasta la espulsion de toda humedad. | 40 |
| | Colofana que se mezcla con ella hasta la completa fusion | 2 |
| | Esencia de trementina que se aña- de despues de haber retirado la mezcla del fuego. | 20 |

Barniz de succino para los colores á la aguada. (Miniatura.)

| | | |
|-----|------------------------------|-----|
| 47. | Succino fundido. | 30 |
| | Alcanfor. | 04 |
| | Alcohol rectificado. | 150 |

Se coloca la mezcla en un matraz cerrado con una bejiga y se le espone al sol durante 15 dias ó tres semanas; se le agita de tiempo en tiempo, y cuando todo está bien disuelto se pasa por un lienzo.

Barniz negro de succino.

| | | |
|-----|---------------------------------|-----|
| 48. | Colofana | 50 |
| | Succino. | 30 |
| | Sarcocola | 30 |
| | Esencia de trementina | 375 |

Disuelto todo, se añade negro de marfil molido fino en

cantidad suficiente. Este barniz se aplica en caliente, y los objetos que se cubren con él deben pasar al horno.

CUARTO GÉNERO.

Barniz de copal.

| | | | |
|-------|-----|--------------------------------|-----|
| 4034. | 49. | Copal preparado | 60 |
| | | Esencia de espliego. | 90 |
| | | Esencia de trementina. | 420 |
| | | Alcanfor | 2 |

Se mezcla con la esencia de espliego y el alcanfor en un matraz, y se calienta hasta que el alcanfor se haya disuelto; se añade la copal tratada por la esencia ó el eter y dividida en pedazos y se revuelve bien hasta la disolucion completa. Entonces se vierte sobre la mezcla la esencia de trementina que puede reemplazar la esencia de espliego ó la de romero, sin que esto cambie el resultado. Este barniz es trasparente y sólido: pero se le puede emplear sobre madera.

| | | |
|-----|---------------------------|----|
| 50. | Copal preparada | 45 |
| | Eter sulfúrico | 60 |

Se pone en un matraz, y se agita durante 30 minutos. Si al cabo de este tiempo las paredes del frasco se cubren de estrias y el licor no se encuentra enteramente claro se le añade eter hasta la completa disolucion de las materias.

Quando se quiere emplear este barniz, se cubre el cuerpo que se ha de barnizar con una capa de esencia de trementina rectificada; despues se enjuga esta esencia con una mu-

ñequilla y se barniza en seguida; de esta manera el eter no se evapora con velocidad.

Este barniz adhiere muy bien sobre la madera y los metales.

Barniz muy estimado para cuadros.

| | | |
|-----|----------------------------------|-----|
| 51. | Esencia de espliego ó de romero. | 180 |
| | Alcanfor. | 4 |
| | Copal preparada. | 60 |

Se disuelve todo reunido y se añade esencia de trementina hirviendo en cantidad suficiente. Tambien se puede emplear cuatro veces el peso de la copal en alcohol.

Barniz de copal blanco.

52. Se elije copal blanca, se raspa la superficie para separar la parte opaca, se pulveriza groseramente de manera que se pueda obtener en pedazos de una línea de diámetro.

Se funden ocho gramas de trementina en el baño de arena; se añaden ocho gramas de aceite de romero y 125 gramas de copal preparado de esta manera:

Cuando todo está fundido, se añade poco á poco á la mezcla 500 gramas de alcohol. Se cierra el matraz con una vejiga atravesada con el de un agujero practicado con un alfiler, y se le espone durante seis dias á una temperatura de 75° en el baño de arena; se remueve la masa tres veces al dia, y cuando se advierte que la disolucion es perfecta, se cuela al través de un lienzo.

Barniz de copal para los metales.

53. Se funden 500 gramas de copal en pequeños pedazos, y 166 de copaiba en un vaso terroso en medio de un fuego suave; cuando la masa está fundida se añaden 225 gramas de barniz de aceite de linaza; se revuelve bien el todo, y cuando se le quiere emplear se le diluye con la esencia de trementina.

QUINTO GENERO.

Barnices preparados con los aceites grasos.

4035. El succino y la copal son las mejores materias que se pueden emplear para esta clase de barnices; el succino produce un barniz mas duro que la copal, y no se deja separar á la mano como esta última; pero es necesario evitar el emplearlas simultáneamente.

No se los disuelve sino despues que estan fundidos; así, es necesario evitar el reducirlos á polvo demasiado fino, porque en este caso se caramelizarian y el barniz tomaria un aspecto negro. Durante la fusion de las resinas, se añade siempre un poco de esencia de trementina.

El aceite de linaza que se emplea con estas resinas debe ser de buena calidad y añejo.

Debe advertirse que en la preparacion de los barnices grasos, pueda emplearse cualquier otra resina.

Barniz amarillo de aceite.

Primera receta.

| | | |
|-----|--------------------|----|
| 54. | Succino. | 75 |
| | Goma guta. | 22 |

Se funde todo separadamente , en seguida se mezcla con el aceite cocido, despues se añade esencia de trementina en suficiente cantidad y se tiñe con la sangre de drago , goma guta y achote.

Tambien se puede tomar

| | | |
|--|------------------|----|
| | Succino. | 60 |
| | Laca. | 15 |

Se funde todo y se remueve.

Al aceite de olivas, se le añade aloes quebrantado en la proporcion de 15 gramas; se calienta hasta que la masa sea homogénea. Para usarle, se estiende sobre la esencia de trementina.

Barniz amarillo de aceite.

| | | |
|-----|--------------------------|-----|
| 55. | Aceite de linaza cocido. | 500 |
| | Resina blanca. | 60 |
| | Sandaraca. | 60 |
| | Aloes. | 30 |

Se pulverizan las resinas , se introducen en el aceite de

linaza cocido y se cuece el todo hasta la consistencia de jara-
be, y se añade la esencia de trementina en proporción con-
veniente, y se filtra el líquido. Para emplearle se calientan
los objetos.

Barniz bueno para los pintores.

| | | |
|-----|----------------------------------|-----|
| 56. | Sandaraca. | 120 |
| | Mastique. | 30 |
| | Trementina de Venecia. | 6 |
| | Aceite de linaza cocido. | 750 |
| | Esencia de trementina. | 90 |

Se mezcla todo en un matraz, y se calienta en el baño
maría, se filtra y espone durante dos días al sol. El aceite de
linaza puede reemplazarse por el de amapolas.

Barniz moreno.

| | | |
|-----|--------------------|-----|
| 57. | Calofana | 180 |
| | Mastique | 90 |
| | Sandaraca. | 90 |

Se funde y añade el aceite de harina cocido hasta que
sobresalgan dos dedos encima de la mezcla; se remueve y
hace hervir durante 15 minutos; despues se le añade:

| | |
|----------------------------|--------|
| Aloes. | 60 |
| Sangre de drago. | 30 |
| Tierra de sombra | 12 |
| Aceite de linaza. | 3 kil. |

:

Se hace hervir el todo durante algunos minutos, y se añaden :

Litargirio. 120

Minio 180

Se hace hervir durante 30 minutos, se deja enfriar, y se añade removiendo.

Esencia de trementina. 90

Por último se filtra la parte líquida, por una manga de franela.

Barniz de succino.

58. Succino. 500

Aceite de linaza 60

Se funde y mezcla con 750 partes de aceite de linaza en el cual se haya cocido el litargirio. Este barniz, se aplica bien sobre las maderas y sobre los metales.

Barniz negro.

59. Se toman 500 gramas de aceite de linaza cocido y se añaden :

| | | | |
|-------------------------------|---|----------------------|-----|
| 59. Succino fundido | } | de cada uno. | 15. |
| Sandaraca | | | |
| Mastique | | | |
| Colofana | | | |
| Laca | } | Id. | 20. |
| Asfalto | | | |
| Pez negra | | | |
| Trementina | | | |
| | | | 60. |

Se funden todas las resinas y se añade el aceite, se hacen hervir por espacio de 20 minutos, y se filtra.

Barniz muy secante.

Se muele el succino hasta reducirle á fragmentos gruesos como guisantes, se le humedece con la esencia de trementina y se le funde sobre los carbones; cuando se hincha se le remueve bien; se le aleja del fuego, y se le añade esencia de trementina gota á gota removiéndole sin cesar; cuando la masa tiene la consistencia de un jarabe, se la vuelve al fuego, y se la hace hervir. En seguida se le añade la esencia de trementina, y cuando el barniz está claro se le añade :

| | | |
|-----|----------------------------|-----|
| 60. | Succino fundido | 120 |
| | Aceite de linaza | 45 |

Haciendo hervir la mezcla se la filtra en caliente y se blanquea el barniz por su esposicion al sol.

Barniz de copal.

| | | |
|-----|--------------------------|-----|
| 61. | Copal fundida. | 600 |
| | Mastique | 18 |
| | Incienso macho | 30 |

Se muele reunido, se pone un matraz con 23 gramas de aceite de espliego, y se mantiene durante algun tiempo en el baño de arena hasta su completa disolucion y se le añade aceite de linaza 1 kilógrama.

Se espone todavía al calor durante 24 horas sobre el baño de arena.

BARNICES DIVERSOS.

Barniz holandés para papel y pergaminos.

| | | |
|-----|-------------------------------|-----|
| 62. | Trementina. | 120 |
| | Sandaraca. | 120 |
| | Mastique | 120 |
| | Succino fundido | 30 |
| | Aceite de trementina. | 500 |

4036. Vamos á dar á continuacion de los cinco géneros de barnices algunas mezclas, que sirven para los grabadores.

Barniz para grabar sobre el cobre.

| | | | |
|---------|-------------------------|----|----------------|
| 63. 1.º | Cera amarilla | 46 | } en invierno. |
| | Mastique. | 30 | |
| | Asfalto | 15 | |

| | | | |
|-----|-------------------------|-----|-------------|
| 2.º | Cera amarilla | 30 | } invierno. |
| | Mastique. | 30 | |
| | Asfalto | 15 | |
| 3.º | Cera amarilla | 120 | } en estío. |
| | Asfalto | 60 | |
| | Succino | 30 | |
| | Mastique. | 30 | |

Se funden, se cuelean en el agua, y se forma con ellos una bola, que se guarda para el uso.

Barnices para grabar sobre vidrio.

| | | | |
|---------|------------------------------|----|--|
| 64. 1.º | Cera | 30 | |
| | Mastique. | 15 | |
| | Asfalto | 7 | |
| | Trementina | 2 | |
| 2.º | Mastique. | 15 | } Barniz muy bueno para grabar sobre vidrio. |
| | Trementina | 7 | |
| | Aceite de espliego | 4 | |

Ceras blandas para grabadores.

65. 1.º Una parte de sebo y dos partes de cera amarilla.
- 2.º Cinco partes de cera amarilla y una parte de aceite de olivas.
- 3.º Cuatro partes de cera amarilla y una parte de trementina.

- 4.º Quinientos gramas de cera.
 30 de trementina.
 30 de aceite de olivas.

CAPITULO XII.

TELAS ENCERADAS.

4037. Pueden colocarse bajo esta denominacion, dos clases de productos enteramente diferentes, pero que cada uno tiene una importancia bastante grande.

Unos hallan su aplicacion en el amueblado de nuestras habitaciones y sirve sobre todo como alfombra, y para cubrir las mesas, los bufetes, etc., y en este caso se busca el medio de hacerlos agradables á la vista, por medio de unos colores brillantes y variados, y por unos barnices de gran transparencia.

En la segunda clase de las telas enceradas, colocaremos por el contrario todas aquellas que se destinan para preservar por su impermeabilidad á unos objetos que no pueden esponerse á las intemperies de la atmósfera sin inconvenientes, y que por esta razon podrian deteriorarse durante un largo viage ó por otra causa análoga. Esta clase de telas enceradas deben evidentemente fabricarse con una grande economía; por lo tanto deben escluirse los dibujos y reemplazarse por un color uniforme; el color negro es el que generalmente se ha adoptado por economía.

Los fondos negros son sin embargo de una difícil desecacion; las mas veces es necesario pasarlos á la estufa.

Debemos colocar en esta categoría á los tafetanes barnizados, que reciben algunas aplicaciones análogas á las de las telas enceradas.

En las telas enceradas se distingue:

1.º Las telas de algodón preparadas por un solo lado.
2.º Las telas de cáñamo preparadas del mismo modo.
3.º Las telas de cáñamo preparadas por un lado y cubiertas por el otro de una capa casi igual de litargirio; estas son las telas fuertes.

4.º Los tegidos en cadena de hilo y trama de lana para alfombras pintados por un solo lado, cualquiera que sea la naturaleza del tegido, los procedimientos son los mismos.

4.º Fabricacion de las alfombras, cubiertas de mesa y demas adornos, etc. Para esta fabricacion se emplea bien sea unas telas de cotton, bien de cáñamo. Para las alfombras, se comprende bien, que será necesario elejir la materia mas resistente. En todos casos deben buscarse las telas hechas con regularidad, que presentan por todas partes un espesor uniforme.

Se cosen estas telas en un gran bastidor de madera, en el cual se estiran perfectamente; despues se procede al encolado destinado á tapar los intersticios del tegido y á formar una superficie plana que pueda fácilmente recibir las capas sucesivas de pintura. Este encolado se hace con engrudo mezclado con un poco de cola fuerte, para las alfombras; para las cubiertas de las mesas se da á la tela con la papilla clara que se obtiene haciendo hervir la simiente de linaza en el agua. Algunas veces se hace uso, como lo practica M. Seib, de la harina de linaza preparada para tortas: este método es, á no dudarlo, mas económico que el primero. Cuando se ha terminado el encolado, se procede inmediatamente á cubrir la tela con una pasta espesa formada de aceite de linaza y litargirio.

Esta aplicacion se hace por medio de un cuchillo ancho

de acero, se deja secar esta capa, despues se la pomaza y se aplica una segunda mano semejante á la primera ; se pomaza igualmente. Para terminar la preparacion antes de estender los colores, se necesitan ordinariamente dos capas de litargirio; pero si se trata de telas fuertes para alfombras, hay que estender siete capas, á saber: cuatro en la cara y tres por el revés. Cada capa exige tres ó cuatro dias en estío para secarse. Se necesitan pues treinta dias para estender y hacer secar estas cubiertas; por desecacion se verifica ordinariamente al aire libre; está sometida pues á todos los cambios de temperatura. Algunas fábricas emplean estufas, sobre todo en invierno; pero en general se obtienen por este procedimiento peores resultados. Esto consiste probablemente, en que la desecacion se hace en unas piezas cerradas. Los resultados serian sin duda mejores, si se hiciera uso de estufas á corriente de aire donde se hiciera llegar este último á una débil temperatura de 30 ó 35°, por ejemplo.

La rapidez de la corriente compensaria el descenso de temperatura. No habria que temer que se comprometiera la solidez de estas cubiertas.

Cuando la tela ha adquirido bajo un espesor suficiente el aspecto y consistencia de un cuero unido, se trata de cubrir de dibujos coloreados á la superficie que debe formar el derecho de la tela. La aplicacion de estos colores se hace del mismo modo que la impresion de las telas de los papeles pintados. El oro pimente de la Nicha produce los amarillos; este mismo color mezclado con el azul de Prusia, suministra los verdes ; el negro se obtiene con el negro de marfil, al cual se le añade un poco de azul de Prusia puesto en suspension por el ácido hidroclórico, despues privado de este ácido por la evaporacion. El azul de Prusia tiene tendencia

singular á separarse en forma de granos. Muchas veces antes de imprimir los colores se estiende con la brocha un fondo unido, y este suele imitar maderas, raices y mármoles, que la destreza y habilidad del obrero varian de cien modos diferentes. Se concibe que en esta circunstancia pueden aplicarse todos los métodos y caprichos que se quieran emplear para adorno de las habitaciones. Para estos fondos que varian de forma y de color, se emplean ordinariamente unos colores templados con cerveza; los colores con aceite, producen en este caso malos efectos á causa de la lentitud con que se desecan; pero entonces es necesario preparar la tela por medio de un cocimiento de aceite de linaza. Cuando se quieran aplicar sobre estos fondos los dibujos coloreados, es necesario verificarlo mucho tiempo despues del apomazado, sin lo cual tendrán poca solidez, y se desconcharán fácilmente.

Entre los procedimientos que se aplican para el veteado que imita al mármol, nos limitaremos á indicar en resúmen los siguientes:

Se proyectan ó salpica, por ejemplo, por toda la superficie unas gotas de color, y en seguida por el mismo medio, otras gotas de agua; se mezclan por medio de una brocha hasta que parezca un fondo unido. El obrero pasea entonces sobre la tela un trapo de lana, y estruja, amontona y estiende de varios modos; por este medio queda producido el veteado.

Tambien se emplea un cilindro hueco con tres ranuras oblicuas hácia uno de sus extremos, y se la hace rodar ya paralelamente al eje, ya sobre una de sus puntas, que se toma por centro, ó ya en fin por un movimiento de vaiven; tambien de esta manera se obtiene un hermoso veteado.

Tambien se puede tocar sobre el color húmedo con una brocha de pelos flexibles y mojados, y producir unos dibujos variados con unas brochas á las cuales se haya cortado el pelo en diversos y determinados puntos.

Los granitos se forman por aspersion como de ordinario. La impresion sobre los fondos se hace como para la tela y el papel, por medio de planchas de madera que tienen el dibujo en relieve. Los procedimientos nada tienen de particular.

Los medios de fabricacion que acabamos de indicar, son los mas antiguos y los que todavía se emplean por un gran número de fabricantes. Hace algunos años se han mejorado singularmente estos procedimientos con el objeto sobre todo de reducir el trabajo, que es demasiado costoso. Asi en la fábrica de los señores Conteaux, en Joinville-le-pont, las diferentes manos de color que se dan sobre las telas, se aplican por medio de una máquina muy ingeniosa, que de un solo golpe deja cubiertos los dos lados de la tela; en algunos minutos recibe una pieza de 36 metros estas dos capas de color y se coloca por sí misma en una estufa dispuesta para recibir 52 piezas semejantes. Se juzgará de la importancia de esta máquina cuando se sepa que reunida á un segundo aparato por medio del cual se apomaza mecánicamente, ejecutan tres hombres el trabajo de cuarenta ú ochenta obreros. La máquina de apomazar es muy sencilla; se formará una idea bastante exacta de ella, suponiendo un cilindro apomazador, provisto de dos movimientos, uno de rotacion alrededor de su eje y el otro que resbala de derecha á izquierda, ó viceversa, bien se comprende, que si la tela frota contra este cilindro con cierta tension, se producirá el alisamiento tan bien como por medio del apomazado á la mano.

En cuanto á la máquina de aplicar las capas de imprimacion, es muy fácil comprender igualmente su marcha. Supongamos en efecto que la tela dispuesta horizontalmente esté animada de un movimiento de línea recta, del cual es muy fácil formarse una idea, y que se hace caer sobre un punto por donde ha de pasar esta tela, una capa de imprimacion igual á todo el ancho de la tela; es constante que este color cubrirá toda la superficie de la tela á medida que vaya pasando. Ahora bien, si se hace pasar la tela cargada de esta cubierta por debajo de una lámina metálica perfectamente recta, se comprende como puede llegarse á obtener una capa de imprimacion, cuyo grueso sea igual por todas partes, siempre que la tela esté bien estirada y horizontal.

En Alsacia se ha suprimido enteramente el trabajo del apomazado ó su equivalente, por un procedimiento sencillo y original, que consiste en hacer sobre el papel unas aplicaciones de color y de las imprimaciones en sentido inverso del trabajo que se ejecuta sobre la tela; estando el papel perfectamente unido, todas las capas que se ponen sobre él, lo están igualmente; por lo tanto, se aplican sobre el papel primero los dibujos, despues el fondo, luego las capas de litargirio, luego las de cola de linaza y por último la misma tela ó su equivalente. Luego que el papel ha quedado adherido á la tela por la parte del color, se separa el papel mojándole con un poco de agua caliente.

Cuando las alfombras han terminado enteramente, se las cubre de una capa de barniz antes de introducirlas en el comercio. Estos barnices estan compuestos de aceite de linaza y de goma á copal; deben ser muy transparentes, sobre todo para las telas que se preparan destinadas á cubrir las mesas y demas adornos. Estas últimas estan ademas reves-

tidas en su superficie inferior, de una capa de lana tondizna ó pelusa de paño coloreada de verde, que los da una vista mas lisonjera y preserva el que las mesas y demas objetos se rayen.

La fabricacion de estas alfombras, tapetes y demas objetos de esta clase, toma todos los dias gran estension.

En la villa de Manchester existian ya el año de 1834 diez y siete manufacturas que se esplotaban en grande. El uso de estas alfombras, que se pueden lavar cuando se ofrece, debe propagarse sobre todo en los paises cálidos, porque ayudan á sostener una frescura agradable en las habitaciones.

Segundo. Telas enceradas para preservar de la humedad.

La fabricacion de estas telas es mucho mas sencilla que la de las alfombras que acabamos de indicar; la principal condicion que deben llenar, es la de ser perfectamente impermeables. Estas telas se preparan ordinariamente en un barniz compuesto de aceite de linaza, que se hace secante por medio del litargirio, en el cual se diluye un poco de brea, ó mejor todavía de brea grasa ó de asfalto.

Por medio de un procedimiento fácil y seguro, se preparan telas muy sólidas, que se emplean además para cubrir los carruages, para toldos, para cubrir los tinglados, etc. Las dos piezas de tela pasan por entre dos cilindros; una tabla dirige entre las dos piezas la mezcla caliente de aceite de linaza, litargirio y brea; al rodar los cilindros sobre sus ejes obligan á la materia á que atravesase los dos tegidos que vienen á quedar tan adheridos entre sí, que forman una sola tela doble, que se arrolla en un tercer cilindro.

Esta preparacion puede hacerse mas económica todavía, empleando brea de ulla, de la cual se hayan estraído la mitad de los aceites volátiles que contienen.

CAPITULO XIII.

ASFALTO, BREA GRASA, MASTIQUE BETUMINOSO.

4038. Hace algunos años que el asfalto produjo una actividad industrial, que no tiene ejemplo en los anales de nuestras manufacturas; por esta época se preconizó este producto con demasía, y se le asignaron unos empleos en todos los ramos de la industria y de las artes; parece que hubiera sido suficiente el buen sentido para haber previsto su ineficacia. Desgraciadamente una reaccion demasiado completa hizo bien pronto justicia á esta inadvertencia; el asfalto cayó en descrédito exajerado; sin embargo volvió á acreditarse poco á poco, y es muy cierto que utilizando sus preciosas cualidades con mas discernimiento, proporcionaron á la industria unos servicios permanentes. Ya indicaremos algunas de sus aplicaciones despues de haber tratado de su fabricacion.

El asfalto ó mastique betuminoso, se prepara por dos métodos diferentes; el uno consiste en emplear como primeras materias una calcárea betuminosa, que se mezcla con la brea grasa natural.

El segundo procedimiento consiste en producir artificialmente estas primeras materias que la naturaleza nos presenta ya formadas en algunas localidades; en este caso, la brea de las fábricas de gas, es la que llega por la evaporacion al estado de brea grasa, que se mezcla en porciones convenientes con la creta.

BETUN NATURAL.

4039. Los betunes naturales varían de consistencia según la proporción mayor ó menor del aceite volátil que contiene; pero se puede las mas veces, no solamente hacerle pasar á una consistencia idéntica privándolos de este aceite, sino tambien obtenerlos dotados de las mismas propiedades: su explotación es sumamente fácil.

El asfalto natural se encuentra ordinariamente mezclado con arena. Esta mezcla, se pone en unas calderas de agua hirviendo; la arena se precipita, la arcilla que la acompaña queda en suspensión y el betun sobrenada en forma de espuma; este se separa por medio de una espumadera, y se le hace reposar en unos toneles. El agua se separa, se decanta, y el betun se vuelve á poner en otra caldera y se le calienta. La arcilla y la arena que la acompañan todavía, se deposita, y lo restante del agua se volatiliza. Entonces se encuentra el betun en el estado de brea grasa; en esta disposición se la puede introducir en el comercio ó se la puede emplear directamente para preparar el mastique betuminoso. En este último caso se le incorpora mientras está todavía fundido y caliente, la calcárea betuminosa, en tal cantidad que la mezcla pueda resistir igualmente bien á la acción del frío del invierno y al gran calor de los veranos. Cuanto mas betuminosa es la calcárea, tanto menor debe ser la cantidad de grasa que se emplea. El término medio de esta es el de 10 por 100 de calcárea. Esta última debe estar desecada y bien pulverizada antes de emplearse. La mezcla corre en placas y se introduce en el comercio.

Estudiemos ahora algunas variedades de betunes.

Betun de Seisel. Este es el mas célebre de todos; existen en Seisel tres clases de minerales: 1.º el mineral arenoso; 2.º el mineral calcáreo muy fusible; 3.º el mineral calcáreo poco fusible. Cuando se hace calentar el mineral arenoso en agua que se mantiene en ebullicion, el betun se funde, se separa de los granos arenosos, y viene á nadar á la superficie del líquido, ó se aplica á las paredes del vaso bajo la forma de cuajarones ó de un barniz trasparente cuyo color es rojo moreno. M. Berthier ha hecho un estudio completo de esta sustancia.

El alcohol ataca muy poco este mineral, y se colora en amarillo pálido; el residuo no cambia de aspecto, pero parece que se hace menos fusible.

El eter disuelve á la materia betuminosa casi en su totalidad, y se colora en un rojo moreno muy subido: evaporándolo deja por residuo una materia betuminosa, negra y blanda. La esencia de trementina le disuelve completamente y deja los granos petreos absolutamente decolorados.

El mineral deja desprender por la destilacion unos aceites betuminosos, biscosos y de color subido, sin agua; se aglomera ligeramente y adquiere un color negro agrisado. Una muestra rica tratada de esta manera, ha dado:

| | |
|-----------------------|-------|
| Aceite betuminoso. | 8,6 |
| Carbon. | 2,0 |
| Granos cuarzosos. . . | 69,0 |
| Granos calcáreos. . . | 20,4 |
| | — — — |
| | 100,0 |

El mineral calcáreo muy fusible, se conoce en Seisel con
TOMO VIII.

el nombre de asfalto. Este mineral es compacto, de un moreno claro, salpicado de negro y no es hojoso; pertenece á la formacion olítica. Se le puede pulverizar y tamizar; pero su polvo, que es de color de café con leche, se apelo-tona espontáneamente. La esencia de trementina y el eter disuelven completa é inmediatamente al betun que contiene: parece que este betun no difiere en nada del que contiene el mineral arenoso.

Cuando se tuesta el mineral, se reblandece sensiblemente y adquiere un color moreno; esparce humo y arde con una llama viva dejando un residuo enteramente blanco.

El tercer mineral de Seisel, se encuentra cerca de la villa de Arbagnoux; no se ha explotado todavía; es una calcárea compacta formada en capas sucesivamente delgadas y paralelas; su análisis da

| | |
|---------------------------|------|
| Materia betuminosa. | 40,0 |
| Arcilla. | 2,0 |
| Sulfato de cal. | 1,2 |
| Carbonato de cal. | 86,8 |

El betun estraido por medio del ácido hidroclórico, sometido á la destilacion, se funde al calor rojo sombra en un líquido negro bisco-so que hierve al descomponerse y se desprende un aceite betuminoso, espeso, y un color rojo subido que esparce un olor betuminoso y desagradable á la vez. Este aceite se disuelve con mucha facilidad en el eter, en la esencia de trementina y aun en el alcohol; contiene:

| | |
|---------------------|------|
| Materia betuminosa. | 70,0 |
| Carbon. | 12,0 |
| Arcilla. | 18,0 |

El betun de Arbagnox difiere del asfalto de Seisel por su infusibilidad á la temperatura de la ebullicion del agua, y por su insolubilidad en el eter y en la esencia de trementina.

Cerca de Belley se encuentra un mineral de betun enteramente semejante al precedente: existe en cantidad muy considerable.

Betun de Lobsann. En Lobsann se explota un esquistos betuminoso, que se halla colocado cerca de una capa de líquida. Se estraee la arena betuminosa por pozos y galerías, se le hace hervir con el agua, el betun sobrenada y la arena cae al fondo del vaso. El betun no entra en fusion y se separa mecánicamente de la arena bajo la forma de espuma, que se la reune para fundirla en una caldera especial. Decantando el betun fundido, se obtiene un residuo arcilloso que es á propósito todavía para fabricar el gas del alumbrado.

Purificado el betun, se le funde, se le incorpora calcárea betuminosa pulverizada y seca. Se pone una cantidad suficiente para hacer pasta con el betun. Esta se conduce sobre unas tablas, sobre las cuales hay unas hojas de papel y sobre estas un cuadrado destinado á recibir las placas de mastique. Se vierte el mastique y se le separa por medio de un hierro caliente. Las dos placas que se obtienen en el mismo cuadro forman un metro cuadrado; se las salpica de arena betuminosa. Estas placas se amontonan para subalarlas en pilas. La hoja de papel se pone debajo y las placas se unen unas á otras pasando un hierro caliente por el mismo mas-

tique. Si se las quiere cambiar de sitio, se vuelven á cortar las piezas y despues se las suelda de nuevo.

Asfalto de Bechelbronn. En Bechelbronn, se explota una arena betuminosa colocada entre dos capas de arcilla. La explotación se hace por medio de pozos y galerías. El producto que se estrae se pone en calderas de agua hirviendo. La arena se precipita y el asfalto sobrenada en espuma, que se separa con una espumadera y se le pone y deja reposar en unos toneles; luego que se ha separado del agua se le decanta.

Calentándole en una caldera cónica, el asfalto impuro abandona el agua que se evapora y la arena se deposita; pero la materia se infla de tal manera por la evaporacion del agua, si no se quiebran las espumas por medio de un molite; colocado sobre la caldera seria impracticable la operacion.

El asfalto obtenido de esta manera, se emplea especialmente para engrasar los carruajes y da un resultado muy bueno.

4040. *Asfalto artificial.* Este se prepara, como hemos dicho, por medio de la brea, que proviene de las fábricas de gas; es necesario antes de todo trasformar esta brea líquida en brea grasa y para esto es necesario calentar los aceites esenciales que le tienen en disolucion; la ebullicion de la masa debe prolongarse hasta que una muestra fria quede de una consistencia blanda. La evaporacion de la brea puede practicarse muy bien al aire libre; pero si se quiere evitar el olor que desenvuelven los aceites esenciales y recoger estos últimos, que tienen cierto valor comercial, es necesario hacer la operacion en vasos cerrados. Hay un aparato, que produce buenos resultados; consiste en una cucúrbita de chapa de hierro abombada en su fondo interiormente; y colocada direc-

tamente sobre el fogon; los productos de la combustion, despues de haber tocado al fondo de la cucúrbita, circulan todo al rededor de esta y pasan en seguida por una canal interna á otra caldera y empiezan á calentar la brea que contiene, y que debe pasar en seguida á la cucúrbita. Esta última llena hasta las tres cuartas partes contiene 1200 kilogramas de brea; debe estar perfectamente empotrada en la fábrica; el capitel por donde se escapan los productos volátiles debe estar cubierto de cuerpos malos conductores del calor, tales como la ceniza, por ejemplo. Sin estas precauciones los aceites volátiles que tienen un calor latente muy débil, se condensarian y volverian á caer indefinidamente en la caldera de evaporacion.

Para recoger los aceites se los hace pasar por un tubo frio, por medio de una corriente de agua que marcha en sentido inverso de los vapores; despues se los recibe en un vaso cerrado. Un tubo que parte de este último, conduce los productos que no se han condensado fuera del taller de la destilacion; esta precaucion es necesaria, si se quieren evitar todos los peligros de incendio, porque estos aceites condensables tienen siempre cierta tension y producen por consecuencia unos vapores á propósito para esparcirse en la atmósfera.

Cuando la brea ha llegado al punto de tomar una consistencia blanda por el enfriamiento, se la estrae por medio de una válvula ancha, y se la recibe en una tercera caldera de fundicion de figura hemiesférica.

Cuando se quiere preparar directamente el mastique betuminoso, por medio de esta brea grasa, se mantiene este en fusion con el auxilio de un fogon supletorio colocado debajo de la caldera de fundicion, despues se añade creta en

cantidad suficiente. Esta creta debe ser primeramente pulverizada en granos groseros, despues desecada á 100° sobre unas placas de fundicion, y luego pasadas por un tamiz de alambre de hierro.

Añadiendo creta caliente á la brea grasa se hace mejor la mezcla y con mayor rapidez. El mastique es tanto mas sólido cuanto mayor es la cantidad de creta que se pone, pero por otro lado adhiere menos entre sí, y de consiguiente es mas quebradizo.

Para amoldar el mastique betuminoso, y darle una forma cómoda, se cubre una mesa larga, con unas placas de chapa de hierro. Un bastidor rodea á la mesa, y está dividido en ocho ó diez huecos, por medio de reglas de una altura de 45 centímetros, que se introducen verticalmente en unas ranuras practicadas en intervalos iguales sobre los dos costados largos del bastidor. Los ocho ó diez moldes obtenidos por este ensamblage, estan cubiertos interiormente con una papilla compuesta de 60 partes de agua, y 40 de creta que impide la adherencia del mastique á las paredes.

El mastique obtenido por este procedimiento, se espande á un precio bajo; hé aqui la cuenta que exige una fabricacion de 1800 kilógramas.

Dos toneles de brea de 240 kilógramas cada uno, ó sea 480 kilógramas pierden por la destilacion la cuarta parte de su peso, ó sea 96 kilógramas de aceite esencial y 24 de agua; quedan pues 360 kilógramas de brea grasa.

| | |
|--|---------|
| 360 kilogramas de brea grasa. | 40 Frs. |
| Confeccion del mastique y trabajo de dos hombres. | 6 |
| 2 hectólitros de ulla. | 8 |
| Menoscabo de los utensilios y gastos gene- rales. | 2 |
| Creta 1440 kilogramas, desecacion y ama- rilleo. | 34 |
| | — |
| 1800 kilóg. de mastique vienen á salir á . . . | 87 |
| 100 kilogramas vienen pues á costar. | 4,80 |

El aceite esencial que se obtiene por la destilacion de la brea no tiene todavía mucha salida; hasta cierto punto puede reemplazar á la esencia de trementina, tambien se puede hacer uso de él para preparar el negro de humo de una calidad superior.

Se podria emplear tambien , para dar al alumbrado preparado por la ulla un poder alumbrante mas considerable; y bastaria para esto hacer pasar el gas por una capa de estos aceites. Se ha ensayado tambien con algun éxito el quemar directamente estos aceites en los quinqués y demas aparatos particulares.

4041. El empleo mas ventajoso del mastique natural ó artificial consiste en aplicarle para hacer salutíferos los sitios húmedos. Es excelente para preservar las habitaciones de la humedad; en este caso se le debe emplear en capas delgadas, aplicadas en toda la superficie del suelo; en este caso, se puede dar igualmente una capa á las paredes hasta la altura de unos 30 á 40 centímetros del suelo. Se le puede utilizar

ventajosamente para mastigar los pozos de los lugares escudados, y los estanques, las fuentes, los recipientes de agua, á los cuales preserva de toda infiltracion.

Los terrados se hacen impermeables, por medio de una capa de asfalto; en este caso reemplaza con mucha economía á las láminas de plomo. Todo el mundo conoce el empleo que se ha hecho de esta sustancia, para los enlosados de las calles.

Hay una industria mas nueva, que consiste en preparar los conductos de agua y de gas de las mayores dimensiones por medio de tubos de chapa de hierro ó de vidrio bastante delgados, cubiertos exteriormente de una capa de mastique hetuminoso de 3 á 4 centímetros de espesor.

Estos conductos económicos y fáciles de colocar, parecen á propósito para dar unos resultados muy ventajosos.

M. Chameroi que ha imaginado, y empleado en Paris los productos de chapa de hierro betuminada, no ha reconocido hasta el presente ningun defecto esencial. Los conductos de vidrio embetunado, propuestos nuevamente por M. Hutter y fabricados en las vidrierias de Rive y de Gier, prometen los mejores resultados.

Por último, se concibe muy bien que el mastique betuminoso puede recibir una multitud de empleos análogos á los que acabamos de indicar.

La brea puede servir directamente sin trasformarse en mastique betuminoso para muchas aplicaciones importantes. Se la empieza á emplear, para impregnar los pavimentos de guijarrillos, para hacer adherir los ladrillos y otros materiales de construccion; es necesario que participe en estos diferentes objetos de las cualidades que la son propias. Basta para emplearla de esta manera, el calentar la brea á 150° é

introducir en ella los objetos arenosos y otros materiales poco coherentes durante dos ó tres horas.

Los ladrillos de muy mala calidad se hacen excelentes para diversas construcciones despues de haberlos impregnado de brea.

Por último , esta sustancia puede servir muy bien de combustible , y se la emplea para este uso en muchas fábricas de gas. La esperiencia ha demostrado que 120 kilogramas de brea, reemplazan para calentar las retortas de destilacion á cuatro hectólitros de cok, ó un poco mas de 200 kilogramas.

Es evidente , segun esto , que habrá una ventaja en emplear la brea siempre que no tenga un precio mas elevado que el que posee en la actualidad, es decir, 5, 6 y aun 8 francos.

4042. Los betunes naturales, repartidos con tanta abundancia por toda la superficie del globo, y cuyos usos se propagan cada día mas, han sido, sin embargo, poco examinados bajo el punto de vista químico. Las investigaciones de los señores Boussingault y Ebelmen, han esparcido algunas luces sobre su composicion; estos químicos han hecho desaparecer la confusion en que han caido los mineralogistas que han tratado de clasificarlos. Los betunes glutinosos presentan unas diferencias notables en su consistencia segun las localidades. Los de Lobsann de Seiyssel son tenaces á la temperatura ordinaria; en un tiempo frio se hacen sólidos. Estos betunes son á propósito para el embreado ; pero su empleo especial reside en la fabricacion del mastique betuminoso. Los de Payta, los de la Magdalena y los de la isla de la Trinidad, suministran unos betunes que pueden referirse á la misma variedad.

No se conoce ninguna mina importante de asfalto en Europa. El que se observa en las colecciones proviene del mar muerto ó lago asfáltico. Una de las minas de asfalto mas abundantes es la de Coxitambo, cerca de Cuenza, en el Perú.

La nafta y el petrolo mordientes, se encuentran en abundancia en los terrenos arenosos del Asia, terrenos que pertenecen probablemente á una formacion nueva. Nosotros colocaremos, como se advierte, bajo el nombre de betun á los productos biscosos; bajo el nombre de asfalto á los productos líquidos, pero espesos; y bajo el nombre de petrolo á los aceites volátiles propiamente dichos.

El betun de Bechelbronn, que ha sido examinado por M. Boussingault, es bicoso, de un pardo muy subido, y sus aplicaciones han hecho que se le de el nombre de grasa mineral, grasa de Strasburgo. En efecto, esta materia sustituye ventajosamente á las grasas de origen orgánico para tenuar el frotamiento en las máquinas, y se emplea con ventaja para engrasar los ejes de los carruages.

El alcohol á 40° le disuelve parcialmente en caliente, toma una tinta amarilla y deja un residuo mas consistente. El eter sulfúrico disuelve con mucha facilidad al betun.

4043. Sometido el betun de Bechelbronn en una retorta, á una temperatura de 100° no suministra ningun producto, de consiguiente no contiene ninguna cantidad de nafta.

Elevando por medio de un baño de aceite á la temperatura de 230°, pasa un líquido oleoso, pero en pequeña cantidad y con mucha lentitud.

Esta materia oleosa volátil, constituye el principio líquido de los betunes glutinosos, y como forma la parte esencial del petrolo, M. Boussingault ha dado el nombre de petrolena. Para obtenerla, se destila con el agua el betun de Bechel-

bronn; la petrolena obtenida es muy fluida; pero está coloreada por algunas señales de betun arrastrado por la ebullicion del agua. A este aceite se rectifica despues de haberle desecado sobre el cloruro de calcio.

La petrolena es de un amarillo pálido, su sabor es poco pronunciado, su olor recuerda al del betun. A la temperatura de 21° tiene una densidad de 0,894. A 12° bajo cero, no pierde su fluidez. Esta sustancia mancha el papel como los aceites esenciales, y arde esparciendo un humo espeso. La petrolena hierve á 280°. El alcohol la disuelve en pequeñas cantidades; es mucho mas soluble en el eter. Este compuesto contiene, segun M. Boussingault:

| | |
|----------------|----|
| Carbono. . . | 88 |
| Hidrógeno. . . | 12 |

La densidad de su vapor determinada por los esperimentos, se ha encontrado igual á 9,445; asi la petrolena es isomérica con los aceites esenciales de trementina y de limon. La densidad de su vapor conduce á admitir para su equivalente: C⁸⁰ H⁶⁴ que da

| | | |
|---------------------------|--------|-------|
| C ⁸⁰ | 3060,8 | 88,5 |
| H ⁶⁴ | 400,0 | 11,5 |
| | ----- | ----- |
| | 3460,8 | 100,0 |

Despues del tratamiento alcohólico toma mucha consistencia el betun de Bechelbronn; el alcohol se carga de petrolena, que es fácil de obtener sometiendo la tintura alcohólica á la destilacion; mas por la accion del alcohol es imposible

separar del betun toda la petrolena ; á medida que el betun pierde su fluidez disminuye la accion disolvente del alcohol. La destilacion del betun á un calor constante, y suficientemente elevado, no produce un resultado mas satisfactorio. El mejor medio que se puede emplear para privar al betun de su principio volátil, consiste en esponerle á una temperatura cerca de 250° en una estufa de aceite hasta que su peso ya no cambie mas.

El principio sólido del betun que se obtiene por este método es negro y muy brillante; su fractura es conchoidea, pesa mas que el agua. Hacia los 300° se hace blando y elástico; se descompone antes de fundir, arde á la manera de las resinas, dejando un cok muy abundante. Cuando se ha estraido el principio fijo de un betun purificado perfectamente por el eter, no deja ningun residuo despues de la combustion. Como este cuerpo posee todos los caracteres del asfalto, y ademas forma la parte esencial de este mineral, M. Boussingault le ha dado el nombre de asfaltena. Este compuesto suministra por el analisis

| | | |
|------------|-------|------|
| Carbono. | . . . | 75,0 |
| Hidrógeno. | . . . | 9,9 |
| Oxígeno. | . . . | 15,1 |

números que conducen á la fórmula $C^{80} H^{64} O^6$; lo que parece indicar que la asfaltena es el resultado de la oxidacion de la petrolena.

4044. Voy á dar á conocer ahora los resultados de algunos análisis de betun dados por M. Boussingault.

Betun biscozo de Bechelbronn. (Bajo Rhin.) Sometiendo este betun á una destilacion moderada en el baño de aceite

caliente á 230°, se obtiene un aceite amarillo que presenta todas las propiedades de la petrolena y que contiene :

| | |
|--------------------|------|
| carbono. | 88,3 |
| hidrógeno. | 12,5 |

Betun vírgen de Bechelbronn. Este betun se encuentra á la superficie de una pradera á los alrededores de la fábrica; su olor es aromático, su color moreno, su consistencia mucho menor que la que proviene del betun arenoso; el betun analizado es muy puro; despues de su combustion no deja residuo. El análisis da :

| | |
|--------------------|------|
| Carbono. | 88,3 |
| Hidrógeno. | 11,1 |
| Azoe. | 1,1 |

Betun líquido. Aceite de petrolo de las cercanías de Hatten. (Bajo Rhin.) Este aceite parece que no forma una situacion betuminosa importante; sale la superficie despues de algunos golpes de sonda verificados en el terreno terciario; el aceite de petrolo de Hatten es muy fluido, de un pardo bastante subido; su olor es agradable y recuerda al de la petrolena. Arde sin dejar residuo: el análisis da

| | |
|--------------------|------|
| Carbono. | 88,7 |
| Hidrógeno. | 12,6 |
| Azoe. | 0,4 |

Asfalto sólido de Coxitambo, cerca de Cuenza, en el Perú.
Este contiene segun M. Boussingault:

| | |
|-------------------------|------|
| Carbono. | 88,7 |
| Hidrógeno. | 9,7 |
| Oxígeno y azoe. | 1,6 |

Betun de Bastennes. Este se añade en Paris en la proporción de 8 á 10 por 100 al betun de Seyssel. Este mineral se asemeja mucho á la arenisca de Seyssel, pero es mucho mas rico; es compacto, de un negro pardo mate, homogéneo en apariencia, pero en realidad arenoso. Es sólido, pero sin embargo, sensiblemente blando; no es posible reducir á polvo este betun. Cuando se le quiere digerir en el agua hirviendo, la materia betuminosa que contiene se separa poco á poco.

El eter y la esencia de trementina, separan al poco mas ó menos completamente al betun de este mineral, disolviéndole; pero el alcohol no le ataca en frio, ni disuelve sino una pequeña cantidad al calor de la ebullicion. El análisis da por la destilacion

| | | | |
|---|------|------------------|------|
| Materias oleosas. | 20,0 | } betun. | 23,7 |
| Carbon. | 3,7 | | |
| Arena cuarzosa fina, mezclada con arcilla. | | | 76,3 |

Betun de Cuba. Se importa actualmente en Europa bajo el nombre de asfalto de Méjico ó de Chapopote, un betun sólido que viene en realidad de las cercanías de la Habana, en la isla de Cuba, donde existe con abundancia.

Es sólido, muy quebradizo, de fractura ancha y conchoidal y de un buen negro; pero su polvo tira á pardo, exhala un olor muy fuerte y nada desagradable. Se distinguen en

él salpicados en diversos puntos, algunos granos de arena cuarzoza y algunas hebras de lena ó de paja. Su densidad difiere poco de la del agua; ciertos pedazos nadan sobre este líquido y otros se precipitan en el fondo.

Se reblandece á una temperatura poco elevada, y se funde completamente en el agua hirviendo en un líquido espeso que viene á sobrenadar á la superficie bajo la forma de película. Esta sustancia es absolutamente inatacable por los ácidos y por los álcalis. El alcohol disuelve una pequeña parte y en seguida se hace lechoso por la adición del agua. El eter ó la esencia de trementina le hacen perder la mitad de su peso y dejan por residuo una sustancia granujienta y negra. Esta sustancia es tambien fusible, pero no á 100°. Los licores etéreos son de un rojo subido y dejan por evaporación una materia betuminosa del mismo color, trasparente y blanda.

Por la calcinación en vasos cerrados se descompone, se hincha mucho y deja 0,40 de un cok muy brillante y estrechamente ligero. Los aceites que se desprenden son morenos y biscosos.

Betun de Pont-de-Chatean (Auvergne). M. Ebelmen ha examinado este betun, que es muy rico, en cuya situación no se conoce bien todavía.

Es sólido á la temperatura ordinaria; pero se reblandece por el calor de la mano y se funde completamente á una temperatura poco elevada. Su fractura es conchoidea y de un hermoso negro. Se le puede pulverizar groseramente; pero no es posible reducirle á polvo fino; su polvo, que es de un pardo muy oscuro, se aglomera espontáneamente. Su densidad es igual á 1,068 á la temperatura de 12°; se disuelve en parte en el eter y casi completamente en la esencia de tre-

mentina. Echándole sobre un fuego activo, arde lanzando chispas en todas direcciones. Calentándole con precaucion en un tubo á una temperatura de 110 á 120°, se hincha mucho y deja desprender agua que conserva, aunque en grado muy pequeño, el mismo olor del betun. Este desprendimiento es el que la hace decrepitar cuando se le espone á un calor repentino. Su composicion es:

| | Impuro. | | Purificado. |
|------------------|---------|-------------|-------------|
| Carbono. . . . | 76,13 | | 77,5 |
| Hidrógeno. . . . | 9,44 | | 9,6 |
| Oxígeno y Azoe. | 12,66 | Azoe. . . . | 12,4 |
| Cenizas. . . . | 1,80 | Oxígeno. | 0,5 |
| | ----- | | ----- |
| | 100,00 | | 100,0 |

Betun de los Abruzzes. Este betun proviene de las cercanías de Nápoles. Es sólido, muy fragil, de fractura conchoidea, y liso como el del Fayet. Su polvo es de un pardo casi negro. Posee un olor bastante análogo al del betun de Pont-de-Chateau, pero es mucho mas débil. El eter apenas le ataca; pero se disuelve en gran parte en la esencia de trementina. Su densidad es igual á 1,175 á 13°: empieza á reblandecerse á 100° y se funde completamente hácia los 140, sin perder agua. Segun M. Ebelmen, contiene este betun:

| | Impuro. | Purificado. |
|--------------------|---------|-------------|
| Carbono.. . . . | 77,64 | 81,8 |
| Hidrógeno. | 7,86 | 8,4 |
| Azoe. | 4,02 | 4,0 |
| Oxígeno. | 8,35 | 8,8 |
| Cenizas. | 5,13 | 0,0 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 100,00 | 100,0 |

Betun de Monasterio (Alto Loira). Se han descubierto en estos últimos años cerca del Monasterio, en el departamento de Alto Loira, tres clases de minerales de betun, que no se reblandecen de ninguna manera en el agua hirviendo, ni se les separa la mas leve cantidad aun cuando se les deje espuestos por mucho tiempo á la ebullicion.

Arden con una llama viva sin reblandecerse ni aglutinarse y dejan una arena de color de café.

El alcohol ordinario separa de los minerales del Monasterio una proporcion algo mayor de betun que la esencia de trementina.

Por la destilacion se desprenden de estos minerales los aceites y mucha cantidad de agua. Su análisis dá:

| | |
|------------------------|--------|
| Aceite betuminoso. | 7,00 |
| Carbon.. . . . | 3,50 |
| Agua. | 4,50 |
| Gas y vapores. | 4,00 |
| Coarzo y mica. | 60,00 |
| Arcilla ferruginosa. | 21,00 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

Esquisto betuminoso ; aceite de esquisto y gas de esquisto.

4045. Ya hemos llamado la atención sobre los esquistos betuminosos al hablar de la preparación del carbon decolorante que M. Bergounhioux ha extraído de los esquistos de Menat. Desde entonces han recibido estos esquistos nuevas aplicaciones por los cuidados de M. Selligie, y se tomará una idea justa de sus propiedades por el análisis siguiente del esquisto de Vouvant, en la Vendée. Este esquisto se quema con facilidad y arde con una llama larga y fuliginosa. No se deforma por la calcinación y produce una especie de cok muy poroso que decolora el jarabe, pero con menos energía que el negro de huesos.

Abandona desde luego el agua igrométrica por la destilación, y produce en seguida unos aceites casi incoloros y muy fluidos al principio; pero que se hacen cada vez mas viscosos y coloreados, se desprende al mismo tiempo agua y gases combustibles. El análisis de este esquisto dá:

| | |
|---|-------|
| Cenizas. | 64,6 |
| Carbon. | 7,7 |
| Materias volátiles á una temperatura superior al grado rojo sombra. | 3,2 |
| Aceite. | 14,5 |
| Agua | 3,2 |
| Gas por diferencia. | 9,8 |
| | — — — |
| | 100,0 |

El aceite impuro, es moreno por refracción y de un verde oliva por reflexión; se fija á una temperatura inferior á 10°;

á 0° toma una consistencia mantecosa. Al fijarse deja cristalizar abundantes lentejuelas de parafina. Este aceite tiene un olor fuerte empirreumático ; arde produciendo un humo abundante. Su densidad es de 0,870. Presenta todos los caracteres del aceite que se estrae en grande de los esquistos betuminosos de las cercanías del Autun.

El aceite impuro sometido á la destilacion , suministra unos productos que hierven á temperaturas muy diversas; multiplicando las fracciones puede obtenerse un número casi indefinido de aceites, sin encontrar un producto bien caracterizado, pasando enteramente á la destilacion á un grado fijo del termómetro; ademas, entre los productos parciales obtenidos de esta manera, no hay ninguno que parezca superar en cantidad á los otros y que haga preveer la concentracion alrededor de un punto determinado de un aceite de naturaleza y propiedades bien marcadas. Se puede , sin embargo, por dos ó tres destilaciones sucesivas aislar dos grupos de productos:

1.° Unos aceites volátiles esenciales.

2.° Unos aceites fijos.

Los primeros son de un amarillo pálido bastante flojo; tienen un olor empirreumático muy fuerte é irritante; echándolos en la palma de la mano se evaporan con rapidez, y producen una sensacion de frio muy marcada. Los mas volátiles entran en ebullicion entre 40 ó 50°; despues de muchas destilaciones se los obtiene enteramente incoloros. Los menos volátiles entran en ebullicion hácia los 200°. La separacion entre los aceites volátiles y lbs fijos se verifica entre los 210 á 230.

Los aceites volátiles que entran en ebullicion hácia los 60°, tienen una tension de vapor de 200 milímetros; los

aceites fijos que hierven entre 258 y 260°, solo tienen una tension de vapor de 2 milímetros.

Los aceites fijos comprenden todos aquellos cuyo punto de ebullicion se encuentra sobre 220°. Estos tienen un hermoso verde de oliva hasta cerca de los 250; de alli en adelante son morenos y solo tienen un débil olor empirreumático; son grasos al tacto. Los aceites fijos que se obtienen desde los 360 á 400°, no se fijan á la temperatura ordinaria; pero pasado este término se trasforman en masa por el enfriamiento; esta propiedad la deben á la *parafina*, que cristaliza en grandes láminas en la masa en que se la puede separar en parte por una simple filtracion. La parafina forma cuando mas 2 á 3 por 100 del peso del aceite impuro.

Al fin de la operacion, queda una brea negra y biscosa si la destilacion no se ha prolongado hasta sequedad; en el caso contrario, la brea se descompone produciendo agua, aceites, y á lo último una materia morena, biscosa y ductil que se deja estirar en hilos largos; en la retorta queda un cok muy hinchado. Se obtienen cerca de 40 por 100 de aceite volátil y 50 por 100 de aceite fijo. Estos diferentes productos serán despues sin duda alguna objeto de aplicaciones importantes; entre ellas es necesario notar el empleo de los aceites fijos para el alumbrado directo. Los aceites fijos preparados con el esquisto de Jaimoreau despues de tres destilaciones sucesivas de aceite impuro, pueden emplearse solos en la lámpara-Carcél y arder sin olor ni humo, produciendo una luz viva semejante á la de un mechero de gas.

4046. A M. Selligie se le debe todo cuanto se refiere al empleo de los esquistos betuminosos que hasta el presente apenas tenían aplicacion alguna. Se empieza por destilar estos esquistos de tal manera que se obtengan los productos

mas ó menos líquidos que contienen y que se hacen servir para la preparacion de un gas de alumbrado particular , y para algunos otros usos mas limitados. Esta nueva industria quedará adquirida por la Francia y tomará el mayor desarrollo; en efecto, los productos líquidos que se obtienen por la destilacion de los esquistos , pueden aplicarse á una multitud de usos independientes del alumbrado de gas. Para el alumbrado directo puede tambien aplicarse, tal cual se practica en la actualidad, con la mezcla de alcohol y de esencia de trementina.

Por otra parte , las necesidades de la industria, siempre nuevas, podrán un dia ofrecer bastante salida á estos productos para sostener la produccion en grande.

En la actualidad la industria creada por M. Selligne, da lugar á dos operaciones distintas.

1.º A la destilacion de los esquistos , operacion que se hace á las inmediaciones de la mina á fin de evitar los gastos de transporte de los productos inútiles.

2.º A la preparacion de un gas particular que sirve para el alumbrado, como el de la ulla; este gas emplea en la actualidad una gran parte del aceite obtenido en la destilacion de los esquistos betuminosos.

4047. *De la destilacion de los esquistos.* La destilacion de los esquistos se practica en unas retortas cilíndricas de fundicion y dispuestas verticalmente. Cada horno contiene 6 cilindros de la cavidad de un metro cúbico, y está construido de tal manera, que los esquistos pueden llegar á la parte superior por medio de unos carrillos dispuestos á propósito, y pueden separarse al fin de la operacion por otro carrillo de hierro, que los recibe á su salida por la parte inferior de las retortas. Las láminas y la esplicacion relativa

dan todos los detalles necesarios sobre estos aparatos destilatorios. Allí se advertirá que el modo de calentar estas retortas, presentan algunas disposiciones, particulares, que permiten utilizar lo mejor posible el combustible que se consume. El fogon es de llama inversa, y se han reunido en cada horno dos sistemas de tres retortas cada uno, que se calientan por medio de jabones diferentes y dispuestos de tal manera que los productos de la combustion se reunen en el momento en que han perdido una parte de su alta temperatura; en este momento solamente se dirigen de bajo arriba y pasan á la chimenea despues de haber lamido la segunda mitad de las seis retortas.

Los productos de la destilacion se desprenden por la parte superior de las retortas y van á condensarse á un tubo refrigerante. Como hemos dicho ya, la carga se hace por la abertura superior de la retorta y la descarga por la parte inferior.

Cuando la destilacion ha llegado á su cuarta parte se dirige á los gases que no se han podido condensar debajo de la rejilla de los fogones, para que se quemem, y de esta manera se obtiene una grande economia de combustible. Se puede juzgar de esta ventaja con solo saber que la cantidad de gas de cada operacion que se practica con seis retortas asciende á 290,000 litros. Los productos betuminosos que se obtienen, pueden servir directamente, como hemos dicho, para la preparacion del gas, en cuya operacion se consumen casi en su totalidad. Cada metro cúbico de esquisto pesa de 600 á 650 kilógramas y puede producir 40 kilógramas de betun, pero como se puede destilar en cada retorta un metro cúbico de esquisto en una operacion, se deduce que un horno de seis cilindros puede en cada operacion suministrar 250 kilógramas de betun.

Cuando se separan las diferentes sustancias que componen el producto de una operacion se obtienen de 1000 kilogramas de betun impuro.

a. 365 kilogramas de betun líquido, muy ligero de una densidad que varia entre 0,760 á 0,810. Este betun disuelve las breas, á las resinas, etc.; es susceptible de numerosas aplicaciones. Ademas se puede emplear para la fabricacion del gas, y en este caso, produce por cada kilograma 700 litros mas que el betun impuro.

b. 258 kilogramas de un aceite mineral pueden servir para el alumbrado comun de las habitaciones.

c. 141 kilogramas de una materia grasa que se subdivide en tres sustancias; á saber :

| | |
|---|-----------------------------|
| Parafina. | 12 por 100 |
| Aceite en el cual se encuentra la parafina. | 60 por 100 aproximadamente. |
| Grasa | de 25 á 28 por 100. |

El aceite parece debe producir los mismos efectos que el aceite de pezuña. La grasa se puede emplear con ventaja para untar las máquinas.

d. Por último 173 kilogramas de brea é incienso.

Estas diferentes sustancias, se separan por unos procedimientos mas ó menos complicados, que seria demasiado prolijo describir en este lugar, y que no dudamos podrán mejorarse por una larga práctica.

Segun lo que acabamos de decir, se advierte que los diferentes productos que se pueden extraer de los esquistos betuminosos pueden recibir las siguientes aplicaciones.

- 1.º Preparacion del gas para el alumbrado.
- 2.º Disolucion de ciertas sustancias insolubles en el agua, tales como la brea, las resinas, gomas, etc; es probable que podrá aplicarse el betun ligero para la preparacion de ciertos barnices, como disolvente.
- 3.º Alumbrado directo, por medio de lámparas, etc.
- 4.º Engrasado de las máquinas.

Por último las breas y los inciensos pueden recibir las aplicaciones que ya se conocen.

4048. *Gas de esquisto.* M. Selligue emplea la mayor parte de los betunes liquidos, que provienen de la destilacion de los esquistos, para la preparacion de un gas particular; las semillas, las resinas, los betunes, y en una palabra, los carburos de hidrógeno, volátiles ó no, podrán igualmente servir para preparar este gas.

En vez de emplear aceite de esquisto únicamente para la preparacion de su gas, ha tenido M. Selligue la idea de sacar partido de todo el carbon que abandonaria durante su transformacion. Para este efecto descompone el agua á una temperatura elevada por medio del carbon, y los productos de esta descomposicion los pone en presencia del aceite de esquisto, espuesto á una temperatura rojo cereza. Este modo de operar ofrece dos ventajas: los aparatos no se obstruyen por los depósitos de carbon y se produce por una cantidad dada de aceite mucho mas gas que si se empleara este último exclusivamente.

Hé aquí, por lo demas cómo se verifica esta operacion: cada aparato de produccion se compone de tres cilindros ó retortas, que dependen unas de otras, y comunican entre si, ya sea por la parte superior ya por la inferior.

Para economizar el combustible coloca M. Selligue en

cada horno dos séries de retortas calientes por diferentes fogones.

Los tres cilindros estan continuamente sostenidos á la temperatura rojo cereza.

Dos de estos cilindros estan llenos de carbon; el tercero, que es el último de la série, contiene una cadena que llena las dos terceras partes de su capacidad, y que se destina á formar una superficie caliente, mayor de la que presenta este último cilindro.

Los dos cilindros llenos de carbon estan destinados á descomponer el agua; esta llega en vapor á la primera retorta, por el contacto del carbon; se forma ácido carbónico, óxido de carbono é hidrógeno; un poco de agua se escapa á la descomposicion. El segundo cilindro colocado en el centro de la série, es aquel cuya temperatura está mas elevada é igual; sirve para terminar la descomposicion del agua, y sobre todo, para transformar el ácido carbónico en óxido de carbono.

El hidrógeno y el óxido de carbono pasan á una temperatura elevada, al tercer cilindro. A este, se hace llegar el aceite de esquisto, ó cualquier otra materia análoga, en forma de un pequeño surtidor continuo y en la proporcion de cuatro á cinco litros por hora, para producir de 8,750 á 10, 500 litros de gas, durante este espacio de tiempo. El aceite de esquisto entra en seguida en vapor, y se encuentra en contacto con las paredes del cilindro y los eslabones de la cadena que se encuentran á la temperatura del rojo cereza, en presencia del gas hidrógeno y del óxido de carbono. A favor de estas diversas circunstancias, el aceite se descompone y se obtiene por resultado definitivo unos hidrógenos carbonados, y óxido de carbon.

Una de las cosas mas dignas de atencion, es, que estos

aceites de esquisto, que solos depositarian una gran cantidad de carbon, no dejan ningun residuo de esta naturaleza por el procedimiento de M. Selligue; únicamente al cabo de mucho tiempo, se forma sobre los eslabones de la cadena una ligera capa de carbon estremadamente dura.

El gas producido sale por la parte inferior de la última retorta, se dirige al pequeño barril, y pasa á enfriarse á un condensador que retiene el aceite, y al agua que han quedado sin descomponer; en seguida pasa á un gasómetro sin que sea necesario purificarle.

Un horno grande, tal como el que acabamos de describir, contiene dos aparatos ó sea seis retortas. La capacidad total de estos seis cilindros, es de seis metros cúbicos.

Puede producir en 24 horas de 2.450,000 litros á 2.800,000 litros de gas; ó sea al poco mas ó menos de 400 á 500 litros en cada 24 horas por cada litro de capacidad de las retortas.

Para producir la primera cantidad de 2.450,000 á 2.800,000 litros se le emplea:

| | |
|--|-------------------------|
| Combustible. | 46 hectólitros de ulla. |
| Carbon para descomponer el agua | 400 kilógramas. |
| Materias oleosas. | 1234 kilógramas. |

Nada diremos aqui del precio á que se espense el gas de Selligue, ni de los cambios mas ó menos grandes que presenta comparado con el gas de la ulla; estos datos solo pueden juzgarse por una larga esperiencia. Sin embargo; el gas de la ulla se espense á unos precios tan bajos, y el cok que se obtiene por residuo tiene una salida tan segura que no po-

demostramos imaginar que se pueda fabricar un gas para el alumbrado con mayores ventajas especulativas.

Esto no impide que en unas circunstancias particulares pueda ofrecer grandes ventajas el gas de Selligue. Este gas está privado de los otros gases infectos, que hacen al de la ulla tan impuro y repugnante; mas por otro lado contiene óxido de carbono, cuyo gas se ha declarado como muy deletéreo por los últimos esperimentos de M. Leblanc. El método de fabricacion esplica perfectamente la presencia de este gas.

BETUN ELÁSTICO.

4049. M. Johuston ha examinado tres variedades de betun elástico del Derbyshire. La primera es tierna, elástica, adherente á los dedos y que cede por una ligera presion; su color es moreno, y está dotada de un olor particular. Al calor de 100°, pierde su peso y deja desprender una materia volátil. El análisis de esta materia betuminosa suministra.

| | |
|------------------|------|
| Carbono. . . . | 85,5 |
| Hidrógeno. . . . | 13,3 |
| | — — |
| | 98,8 |

La segunda variedad se asemeja enteramente al caoutchouc. Hierve con el agua y toma un color mas pálido; pero al secarse adquiere de nuevo su color moreno. Durante la ebullicion se separa una parte mas volátil y viene á nadar á la superficie del agua: despues del enfriamiento, toma esta sustancia un aspecto blanco ó ligeramente moreno.

Esta segunda variedad de betun hervida muchas veces en

el alcohol y el eter pierde 18 por 100 de su peso, y el residuo está compuesto de :

| | | |
|------------|-------|------|
| Carbono. | . . . | 83,7 |
| Hidrógeno. | . . . | 12,5 |
| | | — — |
| | | 96,2 |

La segunda variedad, es frágil, de fractura conchoidea brillante, y contiene .

| | | |
|------------|-------|------|
| Carbono. | . . . | 86,2 |
| Hidrógeno. | . . . | 12,4 |
| | | — — |
| | | 98,6 |

Estos diversos análisis, prueban que los betunes elásticos se aproximan mucho por su composición á la hatchettina y á la Ozockerita.

Schererita.

4050. Esta materia está encerrada en una capa terciaria de carbon fosil, y esclusivamente en los troncos de los pinos que se encuentran en ella con mucha abundancia. Se presenta bajo la forma de una eflorescencia de un color blanco agrisado, dotada de un brillo graso, laminosa y muy tierna. Se funde á 114° y se hace oleosa, esparciendo vapores blancos que se condensan bajo la forma de lana sobre las paredes de los cuerpos frios. A 200° hierve, adquiere un color moreno y se descompone dejando desprender un aceite incoloro, des-

pues unos aceites mas morenos; se obtiene, por último, carbon por residuo. Es insoluble en el agua, pero soluble en el eter; los aceites grasos y el alcohol la disuelven con mayor facilidad en caliente que en frio, y la abandonan por el enfriamiento bajo la forma de láminas de un brillo graso. La disuelven en caliente sin descomponerla; arde con una llama fuliginosa, esparciendo un olor empirreumático desagradable. Segun M. Kauss contiene:

| | | |
|------------|---------|------|
| Carbono. | | 92,5 |
| Hidrógeno. | | 7,0 |

Se advierte segun esto que este es un hidrógeno carbonado isomero con la bencina.

Ozockerita.

4051. *De la montaña de Zictuika en Moravia.* Esta sustancia presenta una estructura foliácea y una fractura conchoidea de brillo nacarado; su color es de un pardo amarillento, su consistencia algo mayor que la de la cera, y posee un olor análogo al del petrolo. La ozockerita arde con una llama poco fuliginosa y se disuelve muy poco en el alcohol y el eter hirviendo; pero por el contrario es muy soluble en la nafta, el aceite de trementina y en los aceites grasos. Los álcalis no tienen accion sobre ella; el ácido nítrico la ataca débilmente; el sulfúrico la ataca en caliente con desprendimiento de ácido sulfuroso; la materia se carboniza, se forma un producto que disuelve el eter hirviendo y que se separa del licor por el enfriamiento bajo la forma de copos blancos.

La densidad de la ozockerita es de 0,946 á 20° sobre cero; se funde á los 84° y hierve hácia los 300.

Las diversas muestras de ozokerita no presentan todas las propiedades idénticas; contiene

| | |
|------------------|------|
| Carbono. . . . | 86,4 |
| Hidrógeno. . . . | 13,9 |

lo que forma un isomero del gas oleifiante.

El alcohol puede separar de esta materia muchas sustancias que poseen la misma composición que ella; esto indica que solo es una mezcla de diferentes principios isoméricos en proporción variable.

M. Malaguti que se ha ocupado especialmente del examen de esta materia ha observado que por la destilación se obtienen

| | |
|------------------------------------|-------|
| Fluidos elásticos. . . . | 10,34 |
| Materia oleosa. . . . | 74,01 |
| Materia sólida y cristalina. . . . | 12,55 |
| Residuo carbonoso. . . . | 3,10 |

100,00

La materia cristalina purificada por expresión y ayudada de muchas cristalizaciones en el éter, posee la composición de la parafina, y parece aproximarse á ella por sus propiedades. En cuanto á la materia oleosa se asemeja mucho al aceite suministrado por la destilación de los esquistos, y contienen también una cantidad muy notable de parafina.

Hatchettina.

4052. Este mineral se presenta bajo la forma de láminas delgadas, transparentes, amarillentas, nacaradas, que tienen la blandura de la cera; no tiene olor en frío, pero cuando se le calienta exhala el olor de la grasa; su pesantez específica es de 0,906; funde á 46°. Calentándole con precaucion, se le puede destilar sin descomponerle. Por el contacto del aire se altera poco á poco y se hace opaco y negro en la superficie. El alcohol y el eter le disuelven, pero mejor en caliente que en frío; los licores saturados en caliente le dejan depositar en gran parte por el enfriamiento, bajo la forma de láminas cristalinas nacaradas. El ácido sulfúrico hirviendo le ataca y le descompone; pero el ácido nítrico no parece alterarle.

La hatchettina contiene como el gas oleifiante un átomo de carbono para cada átomo de hidrógeno, porque da por el análisis segun Johuston :

| | |
|--------------------|-------|
| Carbono. | 85,9 |
| Hidrógeno. | 14,6 |
| | <hr/> |
| | 100,5 |

Esta sustancia difiere de la parafina por su tendencia á cristalizar y por el modo de conducirse por el ácido sulfúrico.

Middlestonita.

4053. Esta sustancia es de naturaleza orgánica, y se la encuentra en las minas de ulla de Middleston cerca de Leeds.

Algunas veces se presenta en masas pequeñas redondas del grueso de un guisante, pero las mas veces se presenta en hojas muy delgadas diseminadas irregularmente en las capas de ulla.

Es dura, frágil, trasluciente, rojiza por reflexion y de un pardo claro por refraccion; su pesantez específica es de 1,6. Tiene el brillo resinoso y no posee olor ni sabor. Ennegrece por una larga esposicion al aire; no se altera á la temperatura de 205°; al grado rojo arde como la resina y deja un cok muy ahuecado; se disuelve en pequeña cantidad en el alcohol, el eter y la esencia de trementina. El ácido nítrico la disuelve con desprendimiento de gas nitroso; el licor es moreno y deja depositar una materia del mismo color. El ácido sulfúrico concentrado le disuelve igualmente aun en frio con desprendimiento de gas sulfuroso. Está compuesto segun Johuston de

| | |
|--------------------|-------|
| Carbono. | 86,4 |
| Hidrógeno. | 8,0 |
| Oxígeno. | 5,6 |
| | <hr/> |
| | 100,0 |

CAPITULO XIV.

DEL CAOUT-CHOUC Y DE SUS APLICACIONES.

4054. El caout-chouc que tambien se conoce con el nombre de goma elástica, se encuentra en muchos vegetales bajo la forma de un jugo lechoso, y de un olor insípido. Se le estrae principalmente del *Hevea quianensis* y del *Jatropha*

elástico que crecen en la América meridional. En el tronco de estos árboles se practica una incision trasversal, y se recoje el jugo lechoso que corre. Otros muchos vegetales producen un jugo análogo; estos son particularmente los *Castilleja elástica*, *Cecropia Peltata*, *Hippomane Biglandulosa*, *Ficus religiosa étindica*, *Artocarpus integrifolia*, *Urceolaria elástica*. Parece que el jugo lechoso de la adormidera y de la lechuga contienen tambien al caout-chouc.

Apenas hace un siglo que se conoce en Europa esta sustancia. La Condamina es el que ha dado la primera descripcion de este cuerpo en un trabajo publicado en 1751. Macquer, Achard, Fourcroy, Fabroni, Grossart, Howison, Roxburg, han descrito en seguida sus aplicaciones y principales propiedades. Pero á M. Faraday se deben las instigaciones mas estensas y recientes sobre este cuerpo. El jugo que suministra el caout-chouc contiene segun este químico

| | |
|---|---------|
| Caout-chouc.. | 31,70 |
| Albumina vegetal. | 4,90 |
| Cera.. | señales |
| Sustancia azotada amarga, soluble en el agua y en el alcohol. | 7,43 |
| Sustancia soluble en el agua é insoluble en el alcohol. | 2,90 |
| Agua que contiene un poco de ácido libre.. | 56,37 |
| | ----- |
| | 400,00 |

Segun los esperimentos de los Sres. Faraday y Ure el caout-chouc pertenece á la clase de los compuestos formados

de carbono y de hidrógeno solamente. M. Faraday le ha encontrado formado de

| | |
|--------------------|-------|
| Carbono. | 87,2 |
| Hidrógeno. | 12,8 |
| | <hr/> |
| | 100,0 |

lo cual conduce á la fórmula $C^8 H^7$, ó mas bien á uno de sus múltiplos; lo cual dará:

| | | |
|---------------|--------|-------|
| C 8 | 300,00 | 87,5 |
| H 7 | 43,75 | 12,5 |
| | <hr/> | |
| | 343,75 | 100,0 |

4055. El caout-chouc del comercio, se encuentra ordinariamente bajo la forma de peras lisas cubiertas de diversos dibujos y generalmente de color moreno. Para obtener estas peras, se forman moldes periformes de tierra, y despues de haber aplicado la primera capa de jugo sobre el molde desecado, se la hace secar esponiéndola al humo, que ennegrece al caout-chouc; se aplica en seguida una segunda capa de jugo, y asi se continúa, se la hace secar de la misma manera que la primera. Cuando la capa total tiene el espesor suficiente, se echa la pera en el agua y se reblandece la tierra; se puede hacer salir esta por medio de una abertura practicada en la parte de arriba de la pera. El caout-chouc obtenido de esta manera, está coloreado en negro por el humo y con-

tiene ademas todas las materias estrañas que existen en el jugo.

El caout-chouc se encuentra tambien en el comercio bajo la forma de placas gruesas ó cilindros largos de color blanco, amarillo ó moreno. Hace algunos años que se envia de tiempo en tiempo á Europa el mismo jugo introducido en unos frascos que se tiene buen cuidado de llenar y tapar bien. Este modo de introducir el caout-chouc en el comercio, es muy conveniente. Segun M. Faraday, el jugo que se espande de esta manera en Europa es amarillo pálido, espeso, semejante á la crema. Se cubre en el frasco que le contiene de una película insignificante de caout-chouc fijo, cuyo peso apenas asciende á un 5 por 100 de el jugo fluido. Tiene un sabor algo agrio y huele como á podrido; esto consiste en la alteracion de una parte de la albumina vegetal que se encuentra disuelta en él. Su pesantez específica es de 1011,74. Aplicada en capas delgadas sobre un cuerpo sólido, se solidifica prontamente en una membrana de caout-chouc, elástico, tenaz y flexible, de color pardo amarillento, cuyo peso asciende á 45 por 100 del de el jugo.

Cuando se calienta este jugo sin adiccion de otro cuerpo en el caout-chouc, se coagula en seguida y viene á sobrenadar á la superficie del licor arrastrado por la albumina, que al coagularse reúne en masa al caout-chouc que naturalmente se halla en suspension bajo la forma emulsiva en el jugo que se emplea.

Por una analogía singular con la leche animal, pero que se puede esplicar fácilmente, si se abandona el jugo á sí mismo, las materias emulsivas que contiene ascienden como la crema á la superficie del líquido que permanece pardo y claro. Se puede dilatar este jugo en agua sin que se coagule

ni altere; el calor, la evaporacion, los álcalis, etc., obran sobre él como antes.

Para aislar el caout-chouc puro, se mezcla el jugo con cuatro veces su volúmen de agua y se coloca esta mezcla en un vaso cuyo fondo está provisto de una abertura. Al cabo de veinticuatro horas el caout-chouc se reúne bajo la forma de una crema en la superficie del licor; se estrae esta y el residuo se mezcla con una nueva cantidad de agua, que se estrae igualmente cuando se aclara y se repite este tratamiento. Pero como el caout-chouc se mantiene en suspension en el agua pura sin reunirse en la superficie, es necesario añadir al agua de lavadura un poco de sal marina ó de ácido hidrocórico, que se separa despues fácilmente por algunas lavaduras de agua pura. El agua salada ó acidulada sirve para privar al caout-chouc de las materias vegetales estrañas.

El caout-chouc que se obtiene de esta manera, es puro y muy dividido. Diluido en agua se resuelve en una leche que se aclara lentamente, y en la cual el caout-chouc no sufre ninguna alteracion. La superficie que se halla en contacto con el aire forma poco á poco por la evaporacion una película delgada de caout-chouc. Dividido de este modo es de un blanco de leche; para hacerle coherente basta privarle del agua, bien sea evaporando esta, bien poniendo en contacto el caout-chouc con los cuerpos absorbentes, como papel de estraza, ladrillos, etc. Cuando ha perdido cierta cantidad de agua, las partículas empiezan á soldarse mutuamente sin perder por esto su blancura. A medida que el agua se evapora, la coherencia del caout-chouc aumenta, y bien pronto constituye una película blanca, opaca y elástica, que despues de la completa evaporacion del agua se manifiesta transparente é incolora como una jalea, sin testura fibrosa. Desde

que el caout-chouc toma alguna cohesion, es fácil esprimir de él una gran parte del agua como de una esponja; pero este toma y conserva la forma del cuerpo sobre que se aplica.

Nada hay mas sencillo que estos fenómenos. El caout-chouc existe en el jugo, en el estado de division y en partículas microscópicas que se sueldan entre sí á medida que el agua se evapora, precisamente como las partículas grasas de la leche se sueldan por medio del batido para formar las masas de manteca.

4056. El caout-chouc puro es trasparente, incoloro ó de una ligera tinta amarillenta; se adhiere fácilmente á los cuerpos con quienes se le pone en contacto, propiedad que pierde al cabo de algunos meses. Las superficies recién cortadas y que no han tenido contacto con ningun otro cuerpo, se sueldan entre sí al aplicarlas unas sobre otras. El caout-chouc es muy elástico y vuelve á tomar su volúmen primitivo cuando ha sido estirado y se le abandona á sí mismo. Estirando fuertemente el trasparente, parece fibroso y teñido de color de perla, volviendo sobre sí mismo toma su estado primitivo, no conduce bien la electricidad; su pesantez específica es de 0,925; no aumenta de una manera permanente aun cuando se le dé una fuerte presion, porque vuelve á tomar su volúmen primitivo. Hacia la temperatura de 0, y mas bajo aun, se hace duro y difícil de emplear; pero de ninguna manera se hace quebradizo. Cuando se eleva su temperatura toma su volúmen primitivo. Por un largo reposo, pierde sin embargo su flexibilidad aun á la temperatura ordinaria. Cuando ha sido reblandecido por la accion del calor, se le puede enfriar fuertemente sin que se endurezca al momento; pero poco á poco adquiere su dureza natural.

Una vez reducido á masa no puede desgraciadamente pasar por ningun medio económico al estado emulsivo. Mas adelante se verá como todos los empleos del caout-chout serian por este medio mas fáciles y seguros.

Por una ebullicion prolongada con el agua se reblandece, se hincha y se hace mas fácil de disolver en el eter y en los aceites; pero al aire libre no tarda en volver á tomar su consistencia y su volúmen primitivo. Es enteramente insoluble en el agua y en el alcohol; su mejor disolvente es el eter puro, la disolucion es incolora. Cuando se opera sobre el caout-chouc negro, el eter deja hollin y materias albuminosas y minerales. Evaporando la disolucion etérea, queda el caout-chouc con sus propiedades primitivas; entonces conserva por mucho tiempo una tendencia á unirse que podria utilizarse. La disolucion de caout-chouc en el eter se precipita por el alcohol, lo cual proporciona el mejor procedimiento conocido para obtener el caout-chouc bajo la forma lechosa. En el aceite de petrolo rectificado se hincha el caout-chouc hasta el punto de ocupar treinta veces su volúmen. Por la ebullicion se disuelve en parte. El residuo que posee por otra parte todas las propiedades del caout-chouc, está probablemente al abrigo de la accion disolvente del petrolo por la presencia de las materias albuminosas. Despues de la evaporacion del aceite de petrolo, el caout-chouc conserva mucho tiempo la propiedad adhesiva y abandona dificilmente las últimas nociones de petrolo. Se le puede desecar esponiéndole á una corriente de vapores de agua. Se disuelve igualmente en los aceites empirreumáticos que se obtienen por la destilacion del carbon de tierra ó por la de la brea de la leña; estos aceites la disuelven con bastante facilidad por medio del calor; el caout-chouc queda despues de

evaporada la disolucion con la propiedad adhesiva, de la cual le priva una corriente de vapor de agua.

El caout-chouc se disuelve en los aceites grasos y volátiles, y pierde su elasticidad que no recobra por la desecacion. Se hincha desde luego y se disuelve en seguida. Esta propiedad ha servido de base para preparar los tegidos que se hacen impermeables por esta sustancia, como veremos mas adelante. Réstanos verificar si bajo este aspecto no se podria sacar partido de la propiedad siguiente. Segun Lam-padius, el caout-chouc mezclado con cuatro veces su peso de sulfuro de carbono, se reblandece, y si se añaden otras 16 partes de sulfuro y se remueve con frecuencia, se obtiene en el espacio de algunos dias un licor lechoso que deja al desecarse caout-chouc trasparente y elástico.

4057. Sometido á la accion del calor el caout-chouc, funde hácia los 435° . Puede soportar una temperatura superior sin descomponerse; despues del enfriamiento es biscozo y se pega á los dedos; en este estado se mantiene años enteros, pero cuando se le espone á la accion del aire bajo la forma de películas delgadas, concluye por desecarse y endurecerse, lo que no se verifica sin embargo sino al cabo de un tiempo muy largo. De aqui resulta, que el caout-chouc fundido puede servir con buen éxito para reemplazar al sebo y á los cuerpos grasos que se emplean para untar los ejes de las máquinas y evitar su rozamiento. Un tapon de corcho cubierto de caout-chouc fundido, adquiere una perfecta impermeabilidad. Calentándole á una temperatura mas elevada al contacto del aire, esparce el caout-chouc un humo de un olor picante, se inflama bien pronto y arde con una llama clara y fuliginosa. Destilándole en seco suministra una multitud de productos.

Los señores Beale y Enderby de Lóndres han sometido el caout-chouc á la destilacion en grande y han preparado un aceite muy notable, por su ligereza, su volatilidad, y sobre todo, por la propiedad que posee de disolver el caout-chouc y restituirle por su evaporacion á su estado natural. De este descubrimiento se han hecho escelentes aplicaciones. Por su medio se preparan unas cuerdas, y cables escelentes para la marina, flexibilidad y tenacidad; las telas impermeables tan recomendables en un gran número de usos económicos, los barnices de la mayor hermosura, etc. Desgraciadamente el precio del caout-chouc, no le permite entrar en este rango para utilizar sus preciosas aplicaciones. Los señores Beale y Enderby, emplean no solamente el producto oleoso, sino tambien la materia que queda en la retorta despues de la destilacion. Esta materia disuelta por los productos oleosos sirve para formar una brea muy resistente y flexible, para las necesidades de la marina.

M. Bouchardat ha sometido á un estudio completo el líquido oleoso, que proviene de la destilacion del caout-chouc. Constituye un fluido muy ligero, trasparente y coloreado en amarillo débilmente. Cuando se abre el frasco se evapora con abundancia, espuesto á la temperatura de 20° bajo 0, cristaliza en parte; pero queda siempre una proporcion bastante considerable del líquido que resiste á una temperatura susceptible de solidificar el mercurio.

Si se mezcla este líquido con el ácido sulfúrico concentrado se desprende mucho calor, y el ácido se colora en negro; entonces toma un olor fuerte particular. Si se abandona durante muchos dias la mezcla en un lugar frio sobrenada un líquido trasparente y claro. Agitando esto con una disolucion de potasa y destilando despues sobre el cloro de calcio, á

una temperatura de 36° , constituye un líquido incoloro, perfectamente claro, y de un densidad de 0,69 á 45° . Bajo la presión de 0,745 milímetros hierve á 51° aproximadamente; es insoluble en el agua, se disuelve en todas proporciones en el alcohol anhidro; es inatacable por los ácidos y por los álcalis; en una palabra, presenta todos los caracteres de la eupiona. Calentando el líquido primitivo con mucha precaución á una temperatura que no esceda de 10° y enfriando el vapor por una mezcla refrigerante de nieve y de cloruro de calcio, se obtiene, teniendo cuidado de fraccionar los productos, un líquido que no se solidifica por las mezclas refrigerantes mas poderosas y que entra en ebullición antes que la temperatura llegue á 0. Este es un líquido mas ligero que la eupiona mas pura, y que puede alcanzar la débil densidad de 0,63 á la temperatura de 4° bajo 0. El agua solo disuelve una cantidad casi insensible; el eter y el alcohol anhidro la disuelven en todas proporciones. Cuando se mezcla este líquido con el ácido sulfúrico concentrado se desprende mucho calor, y el ácido ennegrece fuertemente. Cuando se añade agua á esta mezcla no se desprende ningun gas, pero se enturbia y deja depositar un producto moreno.

Después de haber obtenido el carburo precedente, el líquido que se destila entre 46 y 48° sobre 0, cristaliza en la mezcla refrigerante bajo la forma de agujas incoloras que constituyen la caout-chena. Se las puede separar de una pequeña cantidad de líquido que las acompaña prensándolas fuertemente entre dos hojas de papel de estraza refrigerado. También se pueden obtener estos cristales con mayor facilidad sometiendo el líquido primitivo á una evaporación rápida; el carburo mas volátil se desprende, y el frio que produce al evaporarse hace congelar á la caout-chena que se prensa

prontamente entre dos hojas de papel de estraza frio. La caout-chena, se presenta cuando ha sido comprimida, bajo la forma de una masa blanca opaca. Funde á 10° bajo 0, en un líquido trasparente, que hierve á 14° , 5 sobre 0, bajo la presión de 0,752 milímetros. Su densidad á la temperatura de 2° bajo 0, es de 0,65; no se disuelve en el agua, pero es muy soluble en el alcohol anhidro y en el eter. Las disoluciones alcalinas no tienen accion sobre él; el ácido sulfúrico concentrado obra sobre este cuerpo como sobre el carburo precedente.

4058. M. Bouchardat ha dado el nombre de *hévèèna* al aceite menos volátil, que queda despues de estas rectificaciones. Este es un líquido trasparente, de un color que tira ligeramente al de el ambar, de un olor empirreumático poco pronunciado, de una consistencia oleaginosa y de un sabor acre; su punto de ebullicion comparado al de los otros productos pirogenados es muy elevado. Hierve efectivamente á la temperatura de 315° aproximadamente, se solidifica en las mezclas refrigerantes mas enérgicas. Su densidad es igual á 0,924. Arde á la manera de los aceites esenciales esparciendo un humo espeso.

La *hévèèna* se disuelve en todas proporciones en el eter y en el alcohol anhidro; es mucho menos soluble del alcohol dilatado; se disuelve en todas proporciones en los aceites fijos volátiles, no es ácida, ni bájica.

Este cuerpo absorve al cloro con rapidez, sobre todo bajo la influencia de los rayos solares. El líquido se espesa mucho y concluye por tomar la consistencia de la cera, si el contacto continúa mucho tiempo. El bromo y el iodo ejercen una accion semejante. La *hévèèna* sometida á la accion de las disoluciones concentradas, se espesa y se colora absorviendo el oxígeno.

Con el ácido sulfúrico produce una materia pegajosa, negruzca, de apariencia resinosa, y un líquido oleoso, que hierve á 228°. Este líquido posee un olor suave, es incoloro, perfectamente claro, insoluble en el agua, y soluble en todas proporciones en el alcohol anhidro y en el eter. Los ácidos minerales concentrados asi como los álcalis, no tienen accion sobre él; en una palabra, este cuerpo presenta la mayor semejanza con la eupiona: solo difiere de ella por su punto de ebullicion y por su densidad.

4059. El caout-chouc importado por primera vez de América al principio del siglo 18, permaneció mucho tiempo sin tener ningun empleo; sus aplicaciones se han desenvuelto despues poco á poco, y en la actualidad forma este producto la base de un comercio muy considerable.

Todo el mundo conoce la aplicacion usual del caout-chouc para borrar las señales del lapiz y del mineral de plomo conocido con el nombre de plumbagina: al principio se hizo uso del caout-chouc natural; despues se ha imaginado para emplear las peras mas defectuosas, el ablandarlas y comprimirlas en una sola masa; se divide esta en pedazos; pero bajo esta forma la goma elástica ha perdido una parte de su tenacidad, de suerte que se separa en partes pequeñas por el frotamiento.

El caout-chouc entra en la composicion de algunos barnices, que hacen resistir á los objetos sobre que se estienen, á los cambios de temperatura, sin que los barnices se desconchen.

El caout-chouc para los esperimentos quimicos ha venido á ser enteramente indispensable; se hacen unos tubos flexibles, poco permeables á los gases que sirven sobre todo para unir los tubos de vidrio en los análisis.

En la cirujía sirve para preparar algunos instrumentos que exigen soltura y flexibilidad; por último, la aplicación mas importante y nueva que se hace de esta sustancia, es la que consiste en hacer los vestidos impermeables, y para confeccionar una multitud de objetos de tocador, que exigen cierta elasticidad. Asi es como los señores Batier y Guibal despues de haber llegado á reducir el caout-chouc á hilos sin elasticidad se sirven de él para tejer diversos objetos, tales como corsés, tirantes, ligas, etc. Vamos á tomar estas dos aplicaciones y á darlas todo el desarrollo que exige su importancia.

4060. El caout-chouc, es en efecto una sustancia maravillosa, que ninguno de los líquidos que habitualmente tenemos en uso le atacan y le disuelven; que se encoje y alarga sobre sí mismo obedeciendo á las flexiones de los cuerpos sobre que se aplica, se le ha llegado á cortar en láminas delgadas, á convertirle en hilos y á reducir á masa los despojos y las partes impuras; se le sabe quitar su elasticidad ó hacérsela tomar, segun conviene. Por último, se le corta, se le suelda de varios modos con una facilidad que se presta á todos los caprichos de la fabricacion. Esta parte de la industria del caout-chouc, solo merece elogios; pero hay otra que está menos adelantada aunque se practica hace mucho tiempo y algunas veces muy en grande : hablo de la fabricacion de los tegidos dobles ó sencillos que se hacen impermeables por medio del caout-chouc disuelto en los aceites esenciales.

En este procedimiento se modifica siempre un poco la sustancia, retiene cierta cantidad de aceite que la da olor y la reblandece.

El problema que se ha de resolver para hacer el caout-chouc líquido, no es el disolverle por medio de las esencias, de las cuales no se le puede privar jamás enteramente, sino

el liquidarle haciéndole pasar al estado de emulsion , es decir, al estado en que corre de los árboles que le suministran.

Seria tambien conveniente para algunas aplicaciones, sobre todo para hacer los tegidos impermeables, y en general para todos los usos á que se debe aplicar en el estado líquido, el recibir el caout-chouc tal cual sale del árbol en el estado de emulsion ; se evitarian de esta manera , á no dudarlo, los inconvenientes relativos que ha sido disuelto en una esencia y que conserva siempre cierto olor y un aspecto graso y pegajoso. El trasportar el jugo es á la verdad mas difícil y mas costoso que el conducir caout-chouc; mas difícil porque el menor contacto con el aire bastaria para verificar la separacion casi completamente del caout-chouc y del líquido que le contiene ; mas costoso, puesto que los dos tercios de el peso de jugo que le contiene, se trasportarian en pura pérdida ; pero por otra parte se evitarian los inconvenientes que anteriormente hemos citado , y se economizaria el disolvente y una gran parte de los gastos de conservacion; esta economía compensaria sobradamente los gastos de transporte y demas que presenta en demasía. Lo repetimos, la principal dificultad que se presenta, ella ha de conservar el jugo al abrigo del aire con todas sus propiedades.

En vez de emplear el caout-chouc en su forma líquida natural, seria ciertamente fácil el prepararle muy dividido disolviéndole primero en el eter y precipitándole despues por el alcohol. Estendiendo el producto preparado de esta manera en la superficie de una tela, y cubriendo esta con otra segunda tela que se soldaria á la primera por medio de la presion, se formaria sin duda alguna un tegido perfectamente impermeable y sin olor.

Nada impediria tambien el utilizar la disolucion etérea de

caout-chouc, de manera que haciéndola caer sobre un cilindro caliente pueda abandonar una lámina delgada de caout-chouc que vendrá á interponerse entre las dos telas. Haciendo la operacion en vasos cerrados y dirijiendo el vapor de eter sobre el nuevo caout-chouc serán las pérdidas poco importantes.

4064. Nada hay mas fácil que la preparacion de los tegidos sencillos impermeables; basta cubrir la tela con una capa de caout-chouc líquido ó disuelto con una esencia, tal como la de trementina, la de brea, la de ulla ó en la misma esencia de caout-chouc y dejarla secar.

Los tegidos dobles preparados por una capa impermeable de caout-chouc, presentan mas dificultad en su preparacion. Parece que ya en 1793 M. Besson fabricó esta clase de tegidos. M. Champion se ocupó de ellos igualmente hácia el año de 1811; estos primeros ensayos fueron de poca consideracion. Los señores Ratier y Guibal importando esta fabricacion de Inglaterra la han hecho verificar grandes progresos.

M. Mackintosh de Blascow fué el que fabricó por espacio de 20 años los tegidos dobles, cuyos procedimientos de fabricacion han adquirido los señores Ratier y Guibal.

El aceite esencial obtenido por la destilacion de la brea de ulla, no llena perfectamente el objeto cuando se trata de aplicarle á la disolucion del caout-chouc. Debe rectificarse muchas veces; la parte mas volátil es la que únicamente se emplea, y como solo se obtiene una proporcion sumamente pequeña, y los gastos de combustible son bastante grandes, este aceite es sumamente costoso.

Los Sres. Beale y Guderby oponen emplear en vez de esta esencia el aceite que se obtiene por la misma destilacion

del caout-chouc á fuego descubierto; esta última es disolvente en alto grado, y como el caout-chouc produce un peso casi igual á su peso primitivo, es muy posible que el empleo de este aceite pueda verificarse algun dia con economía.

En la actualidad el aceite de trementina bien rectificado es el que obtiene la preferencia. A este se añaden otras esencias que no tienen mas objeto que el modificar su olor fuerte.

Sea como quiera, hé aquí en algunas palabras los procedimientos que los Sres. Ratier y Guibal emplean para preparar las telas dobles. La capa de caout-chouc se emplea en el estado de consistencia pastosa, á fin de que no pueda atravesar las mallas de la tela y salir al exterior. El grueso de la capa le regulariza por medio de un cilindro, y en el momento que la capa se ha aplicado se pone encima la segunda tela, y por medio de un segundo cilindro compresor se la hace adherir á la primera igualando al mismo tiempo la capa de caout-chouc, cuyo exceso sale por los costados de la tela. Una desecacion lenta y un aderezo conveniente terminan la preparacion de las telas dobles impermeables, que sirven principalmente para la fabricacion de capas, paletots y otros vestidos análogos, para los colchones y almohadones de viento, para el calzado, delantales, etc. etc. En todas estas aplicaciones los tejidos dobles presentan la ventaja de ocultar la capa del caout-chouc y por consecuencia la de ser mas agradables á la vista; pero son mas caros y menos lijeros que los tejidos sencillos.

El mayor inconveniente de las telas impermeables por una capa de caout-chouc, es sin duda alguna el de impedir la salida á la traspiracion. Por poco que se traspire un poco fuerte todos los vestidos interiores quedan mojados en el sudor; este es un defecto grave que perjudicará ciertamente al empleo de estos tejidos, y que hará preferir algun dia toda

preparacion hidrófuga que no tenga el mismo inconveniente.

Cuando se deja el caout-chouc á la vista se le da un color negro.

Hace algun tiempo que los Sres. Ratier y Guibal han dado á la disolucion de caout-chouc en la esencia de trementina un empleo que podria tener importancia; estos fabricantes se sirven de él para preparar las hojas de caout-chouc de una estension ilimitada por decirlo así; sin querer entrar en el detalle de sus medios, diremos solamente el problema que se ha resuelto: consiste en estender una capa de caout-chouc sobre un tejido ó sobre una superficie plana cualquiera, y separarla despues sin desgarrarla cuando ya se ha desecado completamente. Bien se comprende que con este procedimiento se pueden obtener unas placas de cualquier tamaño, y de un grueso dado.

Los Sres. Ratier y Guibal preparan tambien unas correas para transmitir el movimiento en las máquinas, que parecen preferibles á las correas de cuero; estas correas están formadas por la reunion de muchas telas con capas de caout-chouc.

Por último, recientemente han obtenido unas telas cubiertas de un barniz de caout-chouc sobre las cuales las impresiones se verifican con una rara perfeccion. De esta aplicacion, se podrian sacar algunas ventajas para impresion de las cartas geográficas, y sobre todo para las cartas marinas, que estarian de esta manera al abrigo de los efectos de la humedad.

4062. A los señores Ratier y Guibal se debe la creacion de una industria que ha obtenido en Francia un grande éxito; se trata de los tejidos elásticos de caout-chouc; poco importante desde luego esta fabricacion ha obtenido en estos últimos años un impulso considerable, y sus productos se

esportan en la actualidad para todas las partes del globo. En su origen se obtenian los hilos de caout-chouc cortando las peras con unas tijeras ; un solo hombre podia producir de esta manera cada dia 110 metros de hilo al poco mas ó menos. La pera se cortaba desde luego en espiral y despues se dividia cada tira que se obtenia en dos ó mas hilos mas finos. Para obtener estos últimos con mayor facilidad , imaginaron los señores Ratier y Guibal el separar las diferentes capas que forman las peras y cortarlas en seguida como acabamos de decir. Por último , inflando las peras reblandecidas en el agua hirviendo, llegaban á obtener los hilos mas finos. Despues sustituyeron á este trabajo costoso la accion de unas máquinas de dividir muy ingeniosas y de gran sencillez; pero antes de someter á su accion las peras , se las trasformaba en discos de un grueso perfectamente regular. Para esto se separaba el gollete, que era poco á propósito para esta fabricacion, se cortaba la botella en dos partes iguales y se sometian á la accion enérgica de las platinas de una prensa, despues de haber tenido cuidado primeramente de reblandecer la pera mojándola en el agua hirviendo.

Dos máquinas diferentes se emplean en seguida para trasformar el disco formado en hilos finos.

Una le corta en una tira muy delgada de un ancho igual al grueso del disco ; otra divide esta tira en otras muchas paralelas.

El cuchillo que corta el caout-chouc , es una tijera circular semejante á las que se emplean en las fábricas de papel, para cortar los papeles á un ancho determinado de antemano. El disco de caout-chouc recibe dos movimientos dependientes del de las tijeras. Uno de ellos permite al disco dar vueltas á medida que la tijera le corta, otro está destinado á

aproximar sin cesar el centro del disco que se corta, á la tijera, á fin de que la tira que se corta tenga siempre el mismo grueso. Todos estos movimientos dependen unos de otros de tal manera, que el movimiento de la tijera puede ser mayor sin que los resultados cambien en nada. Se comprende fácilmente como puede conciliarse esta concordancia por medio de engranajes cuyos diámetros esten calculados de antemano.

Cuando se han obtenido las tiras de caout-chouc, se trata de dividirlos en muchos hilos de igual espesor. Esto se consigue fácilmente por medio de láminas circulares semejantes á la precedente, colocadas sobre el mismo eje y sostenidas á la distancia que se desea, es decir, en una separacion igual al grueso que se quiere dar á los hilos de caout-chouc. Se enganchan las tiras entre estos cuchillos y de esta suerte se obtienen los hilos que se destinan al tegido de las telas; pero antes que puedan servir para este uso es necesario hacerlos perder su elasticidad, que perjudicaria estremadamente al trabajo ulterior. Para alcanzar este objeto, se reciben inmediatamente los hilos en unas cubas de agua fria; despues se los reblandece en agua caliente y se los alarga todo lo posible arrollándolos en una devanadera, que un obrero hace dar vueltas con rapidez mientras otro obrero hila el caout-chouc al salir del vaso lleno de agua caliente. Este último le imprime una tension tal que los hilos toman una longitud seis ú ocho veces mayor que la primitiva.

Las devanaderas estan dispuestas en una pieza en que la temperatura se mantiene todo lo baja posible; despues de muchos dias pueden devanarse los hilos sin que por esto tomen su forma primitiva; para restituírsela y darles toda su elasticidad basta esponerlos á un calor suave.

Las peras mas hermosas, las mas blancas, las mas uni-

formes en su composicion, y por último, las que presentan el mayor grado de elasticidad, sirven directamente para preparar el hilo de calidad superior por el procedimiento que acabamos de describir. Pero el caout-chouc defectuoso, es decir, la mayor parte del que recibimos en la actualidad, debe trabajarse de una manera enteramente diferente; vamos á describir las operaciones especiales que se le hacen sufrir. Cuando las peras son muy duras se las reblandece en el agua hirviendo en una caldera que se calienta por medio del vapor; estas peras reblandecidas asi como las que son naturalmente blandas lo suficiente, se pasan en seguida entre dos cilindros de fundicion, que ejercen sobre ellas una laminacion de las mas enérgicas. Se tiene cuidado de hacer correr constantemente sobre los dos cilindros un pequeño surtidor de agua caliente, que reblandece el caout-chouc y hace mas fácil la laminacion. Despues de tres ó cuatro pases sucesivos, el caout-chouc toma la forma de placas largas, que se hacen desecar por medio de un calor suave. Todos los desperdicios de una fabricacion precedente se tratan de la misma manera. Cuando las láminas estan bien desecadas se introducen 25 kilogramas, al poco mas ó menos, en una especie de amasadora de pequeñas dimensiones formada enteramente de hierro de fundicion, que tiene una gran solidez.

Este amasador, tiene la forma de un cilindro, y está provisto de un árbol de hierro, que muelen y amasan el caout-chouc. Cualquiera se formará una idea de la enérgica molienda que sufre esta sustancia, cuando se sepa que se necesita lo menos la fuerza de dos ó tres caballos para tratar la pequeña cantidad de los 25 kilogramas, que hemos indicado anteriormente, y que la operacion dura tres horas enteras.

El calor que se desarrolla por la accion enérgica de los brazos de hierro sobre el caout-chouc basta para dar á este último la blandura que se desea; cuando sale del amasador quema lo suficiente para no poderle resistir al tacto.

Al salir se introduce inmediatamente el caout-chouc en un molde de fundicion de paredes gruesas que se coloca cargado de este modo sobre la platina de una prensa hidráulica. A medida que la platina de la prensa asciende, un cilindro de fundicion que se halla fijo en una de las platinas de la prensa penetra dentro del molde, al cual ocupa casi con exactitud y comprime la pasta con una fuerza muy poderosa. Cualquiera puede formar una idea de la enorme presion que se ejerce sobre el caout-chouc, cuando se sepa que las prensas que se emplean para esta operacion se eligen entre las mas poderosas, y que el molde solo, tiene cuando mas dos decímetros de diámetro.

Cuando el caout-chouc está suficientemente comprimido se hace descender el tablero de la prensa, se levanta el molde y se mantiene el caout-chouc al grueso que se la ha reducido, por medio de un tornillo de madera, hasta el momento de cortarle.

Cuando se quieren obtener hojas de caout-chouc, se emplea un molde cuadrado, y sus dimensiones son segun el tamaño de las placas que se quieren obtener.

El cortado de las láminas se verifica por medio de un cuchillo que se coloca horizontalmente y que se halla dotado de un movimiento de vaiven continuo; el pan de caout-chouc se adelanta á medida que el cuchillo penetra, y cada vez que se separa una hoja se eleva la cantidad suficiente para reemplazarla con una altura igual á ella.

El cuchillo circular que corta los discos en cintas puede

operar sobre 50 kilogramas de caout-chouc en 12 horas de trabajo.

Otro segundo cuchillo divide estas cintas en cuatro, cinco y aun seis hilos, segun el grueso que se quiera dar á estos últimos.

El hilo es estirado en seguida y luego privado de su elasticidad despues que se le aplica al tegido de las telas.

Dos medios existen de hacer uso del hilo de caout-chouc; el mas antiguo consiste en formar por medio de un telar á propósito, un solo hilo por seis ó siete hilos en espiral que envuelven completamente á otro que está en el centro, y el pequeño cordon que resulta sirve para tejer los tirantes.

Hay un procedimiento mas nuevo que presenta grandes ventajas en ciertos casos; este consiste en no envolver el hilo de caout-chouc hasta el mismo momento de tejerle.

Esta disposicion ademas de suprimir completamente los telares de formar el cordon, permite bordar sobre el tejido flores y adornos determinados por moldes de carton. En una palabra, se emplea para el tejido un telar comun, en el cual el hilo de caout-chouc se considera como un hilo ordinario, á menos que no se tenga cuidado de que esté completamente oculto en la tela que se fabrica.

Las cintas largas que se obtienen no gozan de elasticidad. Cuando se trata de hacer tomar al caout-chouc todas sus propiedades se consigue de una manera tan sencilla cuanto ingeniosa. Basta para esto pasar por el tejido un hierro caliente al grado que conviene. En el mismo instante el caout-chouc tiende á recobrar su forma primitiva y de consiguiente la tela disminuye cerca de una tercera parte de su longitud.

4063. En Inglaterra ha tomado origen hace poco tiempo una nueva aplicacion del caout-chouc; esta consiste en pre-

parar una cola muy adherente que se aplica con muchas ventajas para los usos de la marina. Se hacen con ella unos palos compuestos de muchas piezas que envueltos simplemente con esta cola ofrecen mucha mas resistencia que los de una sola pieza. La fractura de las piezas cubiertas siempre se verificará por las partes del palo que no se hallan encoladas.

Esta cola se obtiene disolviendo en 18 litros de aceite esencial de brea al poco mas ó menos, 450 gramas de caoutchouc divididos en pequeños fragmentos. Se agita de tiempo en tiempo hasta la completa disolucion del caout-chouc y cuando la mezcla ha adquirido la consistencia de una crema espesa, lo cual se verifica al cabo de diez ó doce dias, se añaden dos partes en peso de laca por cada parte de la disolucion. En seguida se vierte la mezcla en una caldera de hierro, provista á su parte inferior de un tubo de descarga que se coloca sobre el fuego. Mientras la materia está caliente se la remueve sin cesar.

El producto que se retira caliente del vaso de hierro por el tubo de descarga y que se estiende en seguida sobre un enlosado, se conserva en placas.

Cuando se quiere hacer uso de esta cola, se la calienta en un vaso de hierro á una temperatura de cerca de 120° centígrado, y se aplica caliente por medio de una brocha sobre las superficies que se desean reunir, teniendo cuidado de estenderla en forma de capas bien uniformes. En seguida se aproximan unas á otras las capas de madera que se han de unir y se las da un aprieto fuerte. Si la temperatura de la cola descende, se endurece esta en seguida, y entonces es necesario reblandecerla haciéndola ascender á 60° del centígrado. Esto se consigue repasando sobre ella unos hierros calientes. Entonces, es necesario aprovechar el momento y unir las

maderas aplicándolas por medio de tornillos á propósito. Cuando las superficies del contacto estan bien planas se aplica una capa delgada de cola sobre cada una. Pero si presentan desigualdades la capa de cola debe ser bastante gruesa para llenarlas. Esta cola puede emplearse no solamente para reunir las piezas de arboladura y otras, sino tambien para la reparacion de las piezas fundidas. Se llenan todos los huecos con la cola antedicha elevada á la temperatura de 420° del centígrado.

CAPITULO XV.

ESTRACCION DE LAS TREMENTINAS, FARRICACION DE LA COLOFANA, DE LA ESENCIA DE TREMENTINA Y DE LOS PRODUCTOS QUE SE REFIEREN Á ESTE GÉNERO.

4064. La trementina tal cual se obtiene de los pinos que la producen es una mezcla de sustancias resinosas disueltas por la esencia de trementina.

Cuando el árbol que debe suministrarla ha adquirido un grado de crecimiento conveniente, se le levanta una tira de corteza, empezando un poco mas arriba de la tierra, que tenga 12 centímetros de ancho sobre 50 de longitud.

A la parte mas inferior de este rectángulo puesto á descubierto, se hace una incision de 7 milímetros de profundidad, de 3 centímetros de altura y que ocupe todo el ancho de la parte descubierta.

Esta incision deja correr la trementina y se la reúne en una pequeña cubeta colocada en la parte de abajo del árbol. Cada ocho dias se activa la produccion practicando una inci-

sion nueva que tenga las mismas dimensiones que la primera, y que se halle colocada indirectamente encima de esta. Cuando la superficie descubierta del árbol se ha concluido, se separa encima una nueva tira de corteza, se practican las incisiones y así se continúa hasta llegar á una altura de 5 metros ó al poco mas ó menos. Se necesitan 5 años en las landas de Burdeos para apurar de esta manera una parte de la circunferencia; cuando ha llegado este término se empieza por el costado opuesto y se continúa hasta que se haya apurado toda la circunferencia del pino.

El árbol en las circunstancias que acabamos de mencionar suministra el minimum de producto por año, pero como puede durar de 70 á 75 años, produce en este tiempo el maximum.

Un árbol en buen estado suministra de 3 á 4 kilogramas de esencia cada año, se pueden obtener 5 veces mas practicando muchas incisiones á la vez; pero en este caso el árbol muere en el espacio de 2 años.

Cuando el pino apenas produce ya resina se le corta en trozos pequeñitos y se le destila para estraerle una gran cantidad de brea.

4065. El producto que suministran los pinos, es una dissolution de resina en la esencia de trementina; se trata de separar estas diferentes materias.

Se empieza por separar toda la parte mas líquida en unos toneles filtrados espuestos á la accion del sol ó á la de una estufa y colocados en un plano inclinado sobre el cual corre la trementina. Algunas veces no hacen otra cosa los que la benefician, que poner la mezcla en unos toneles cuyas dogas estan mal unidas y los disponen en una cámara, que se la sostiene á cierta temperatura; la parte mas líquida se escapa

entonces por las junturas de los toneles; las estufas solo se emplean en el Norte.

El procedimiento que consiste en la simple esposicion al sol exige de 15 á 20 dias, para que la esencia se separe en parte, de la resina; durante este tiempo se evapora en la atmósfera una gran parte de la esencia. M. Chevalier ha llegado á obtener un producto en trementina 3 veces mas considerable que por la esposicion al sol, con un aparato sencillo é ingenioso; este consiste en un gran saco de tela cerrado por su parte inferior y rodeado de un tejido de juncos que le sostienen. Este saco está suspendido verticalmente encima de un piso sobre el cual andan los obreros para llenar los sacos cuando lo exige la necesidad. Un tubo de vapor se introduce en el saco por la parte inferior; este tubo está atravesado de agujeros en toda su longitud y está provisto de una llave, que se abre cuando conviene, es decir, cuando se quiere introducir el vapor en el saco de tela. Tan luego como el producto que corre de los pinos se ha recogido, se le conduce á los sacos. Al momento corre la primera trementina que es de una gran pureza, y que puede reemplazar para los barnices, á las mas hermosas trementinas de Venecia y de Chio. Entonces se introduce el vapor en el saco; los productos adquieren mayor fluidez, corren rápidamente, y la operacion queda terminada despues de algunas horas. La trementina obtenida de este modo bajo la impresion del vapor, se vende como la trementina separada por el sol. Es muy importante el moderar la introduccion del vapor, á fin de que el producto que corre no sea demasiado resinoso. Este inconveniente se remedia añadiendo en caso de necesidad un poco del producto que corre en frio, y que tiene una gran fluidez.

La colofana que se obtiene de la trementina por el vapor

es de la primera calidad; contiene infinitamente menos impurezas que la que corre por la acción del sol y que queda 15 ó 20 dias espuesta al polvo: esta sustancia produce muy buenos jabones resinosos.

El residuo que ha quedado en los sacos, se funde y filtra en caliente sobre paja; se le destila en seguida para separar de él la esencia de trementina que contiene todavía en bastante cantidad. Se puede obtener la colofana bien sea destilando la trementina obtenida por los procedimientos que acabamos de indicar, la cual no se practica, sino cuando no tienen un empleo directo, ó que se quiere obtener un producto de primera calidad, ó bien destilando, lo cual se practica siempre, el residuo resinoso, que queda despues de la espulsion de la parte mas fluida de la trementina.

El aparato de destilacion se compone de una cucúrbita de hierro ó de cobre colocada encima de un fogon, y de un serpentín condensador donde pasan á condensarse los vapores de la esencia. El aparato que se emplea para esta destilacion es enteramente análogo al que hemos descrito al tratar de la preparacion de la brea grasa por medio de la brea: no volveremos por lo tanto sobre este punto. Si en vez de colofana se quiere obtener resina amarilla ó pez resina tal cual se la encuentra mas comunmente en el comercio, es necesario en el momento en que no se desprende ya esencia de trementina, estraer la resina hirviendo todavía á una caja de madera de abeto, añadir 9 á 10 por 100 de agua al residuo y revolver vivamente la mezcla; entonces quedan 6 por 100 de agua aproximadamente que ocasionan la opacidad de la resina amarilla y la hacen parecer mucho menos coloreada. Cuando el producto está algo frio, se le cuela en moldes de arena á la manera de los fundidores; cada molde tiene 0,50

metros de diámetro y 8 á 10 centímetros de profundidad; este es una especie de fraude; si el consumidor no se halla advertido, cree al comprar la resina amarilla va á obtener un producto de mejor calidad, y se encuentra que no solamente es inferior sino que tampoco contiene tanta materia útil. Esta práctica ofrece sin embargo una ventaja real; en efecto, la colofana es muy desmenuzable, de consiguiente se reduce á polvo al menor choque, y por esto hay una necesidad de embalarla cuidadosamente en unas barricas de madera; la resina amarilla ofrece menos precaucion, por lo cual no se hace otra cosa que embalarla en unos pedazos de lienzo ordinario; por otra parte, la fusion de la resina amarilla, es mas fácil, no adhiere al fondo de los vasos con tanta facilidad como la otra, y esto es una ventaja en algunas operaciones.

De 125 kilogramas de trementina, se obtienen por la destilacion 45 kilogramas de esencia y un poco menos de 110 kilogramas de colofana.

Ademas de la trementina, de la colofana y de los productos que se pueden obtener de estas últimas, hay otras dos materias que se pueden recoger sobre las mismas incisiones practicadas en el pino albar; separando con cuidado las partes solidificadas de estas incisiones se obtiene el galipodio ó incienso blanco, mezcla muy pura de resina y de esencia, y que se vende separadamente á un precio bastante elevado para diversas aplicaciones, y entre otras para mezclarle con la cera que se destina á la confeccion de los cirios amarillos.

Raspando las partes resinosas que quedan adheridas sobre las incisiones, se obtiene un producto mucho mas impuro que el precedente. Sometiéndole á una temperatura suave y purificándole por una filtracion al través de un lecho de paja, se obtiene el galipodio. En el Mediodia de la Francia se

añade este galipodio á la resina que se halla caliente todavia; se funde, y comunica á esta su calidad por causa de la esencia que contiene; algunas veces tambien sirve de primera materia á la pez de Borgoña, cuya preparacion tiene por objeto una operacion enteramente secundaria.

En la paja que ha servido para las diferentes filtraciones de la trementina, del galipodio, etc., queda cierta cantidad de trementina, de resina y de fragmentos resinosos; se obtiene por la destilacion del todo una cantidad bastante grande de brea grasa; para esto se echa en porciones esta paja en un horno ovalado de tres á cuatro metros de altura y de 1,80 en su mayor diámetro; este horno presenta dos aberturas, la una superior bastante grande, por la cual se hace la carga, y la otra inferior bastante estrecha, que sirve para que corran los productos de la destilacion; una canal conduce á estos últimos fuera del horno. Cada quince dias, al poco mas ó menos, se detiene la operacion para limpiar el horno y separar los residuos fijos. De esta destilacion se obtiene un líquido negro y muy biscozo que constituye la brea grasa; este producto está fundido en una caldera de fundicion y se le decanta para separar la arena y otras impurezas. En este estado se le aprecia mucho en el comercio y se vende á un precio tan subido como la misma resina.

4066. Cuando los pinos estan apurados de toda la trementina que se puede estraer de ellos por repetidas incisiones, se los corta y deseca por una esposicion de algunos meses al aire. Se cortan sus troncos y sus ramas en pedazos de 65 centímetros de longitud y de 4 á 5 de grueso. Los árboles, las raices y las copas, etc., se reunen con los pedazos y se destila el todo por unos procedimientos que varian segun los paises.

En general, la parte del tronco donde se han practicado las incisiones, es la única que se destila. La raiz del árbol se deja en la tierra durante dos ó tres años, en cuyo tiempo se pudre en parte; se la estrae con mas facilidad y produce mayor cantidad de brea.

En Burdeos, donde se preparan cantidades enormes de brea con el pino marítimo, los hornos estan compuestos de un suelo circular de 6 á 7 metros de diámetro, teniendo la forma de un cono hueco muy rebajado, de manera que presenta una pendiente regular en todos los puntos de la superficie del suelo hácia el centro; en este hay un orificio que comunica con una cueva inferior, una canal de chapa de hierro guarnece estos orificios y dirige los productos de la destilacion ó un producto que sirve de recipiente.

Para operar la destilacion de la leña sobre este suelo, se planta en el centro del orificio un tronco grueso de leña, se colocan alrededor de esta los troncos cortados como se practica al poco mas ó menos para las pilas de carbon; el monton se cubre igualmente de céspedes, se separa el tronco del medio y se pone fuego á la pila por 5 ó 6 puntos, tomando por otra parte todas las precauciones que se han indicado en el artículo de la carbonizacion.

Es necesario sobre todo tener cuidado de regularizar la temperatura é impedir el que se eleve demasiado, porque la brea se hallaria descompuesta; se formaria un depósito de carbon y se desprenderian los gases que no son susceptibles de condensacion. Tres dias despues de haber puesto fuego á la pila, se destapa la estremidad de la canal que hasta entonces ha permanecido cerrada, y se repite esta operacion para dejar correr los productos condensados. Si se introduce la estremidad del tubo en la brea, esta corre igual-

mente y no entra en la pila ninguna cantidad de aire.

Hay otros procedimientos para la extraccion de la brea, estos han sido descritos al hablar de la preparacion del carbon de leña.

La brea se compone de trementina que ha podido escapar á la descomposicion colándose en la primera impresion del calor del aceite, que proviene de la destilacion de una parte de la resina y de otras muchas sustancias poco estudiadas, que en la aplicacion no ofrecen mucho interés.

Ademas, sobrenada una cantidad de agua mas ó menos considerable segun el grado de desecacion de la leña; esta sustancia tiene en disolucion cierta cantidad de ácido acético.

Para que la brea sea de buena calidad es indispensable espulsar esta agua acidulada que podria deteriorar las cuerdas, las velas, etc. Su espulsion se consigue ordinariamente por medio de un calor suave; mas para asegurarse bien, no estará nunca de mas en algunas circunstancias el saturar el ácido acético por una base tal como el carbonato de cal, por ejemplo; en este caso la brea se mejorará ciertamente.

La brea de leña se emplea casi enteramente en el estado en que se la obtiene para cubrir las maderas de los navíos, las cuerdas y las velas, poniéndolas por este medio al abrigo de la accion del agua; se emplea para el calafateado de los barcos la brea grasa disuelta en caliente en esta brea.

La brea grasa del Norte de la Suecia, de la Noruega y de la Rusia, son muy nombradas; las que se obtienen en los departamentos del Mediodia de la Francia, no dejan nada que desear; desgraciadamente, como no son conocidas sino de algunos años á esta parte, es necesario para que tengan salida

embalarlas como las del Norte para venderlas como tales.

4067. Los productos que se obtienen del pino son muy numerosos, como acabamos de ver, é interesan en el mas alto grado á la agricultura y á la industria; este es un manantial de riqueza para algunos departamentos del Mediodia de la Francia, y es tanto mas precioso, cuanto que los terrenos mas ingratos, las mismas arenas de las orillas del mar, que se negarian á otra clase de produccion, producen unos pinos de muy buena calidad y suministran los productos mas ricos y abundantes.

Recordaremos en pocas palabras los productos que se extraen de los pinos: estos son bastante numerosos para que se pueda confundirlos fácilmente.

1.º *La trementina.* Este producto se obtiene cuando se hace una incision en los pinos que han llegado á la edad conveniente.

2.º *La resina*, llamada igualmente *brea seca*, *arcanson colofana*. Esta se obtiene directamente, cuando se separa de la trementina que corre del árbol la parte menos fluida, espulsando de ella despues los aceites esenciales, bien destilando en vasos cerrados la misma trementina; en ambos casos el residuo constituye la resina ó colofana.

3.º *La esencia de trementina* es el producto volátil de la destilacion de la trementina.

4.º *La resina nueva ó pez resina* es la colofana ordinaria, en la cual, se ha introducido cuando todavía estaba en fusion, cinco ó seis por 100 de agua que la blanquea.

5.º *El galipodio ó incienso blanco*, sustancia que se solidifica debajo de las incisiones.

6.º *La brea grasa* que proviene de la destilacion sobre la paja que ha servido para la filtracion y en general, de

todos los productos accidentales, ricos en resina.

7.º *La brea*; esta es una mezcla de todas las materias precedentes; contiene además algunos de los productos ordinarios de la destilación de la leña. Esta es la última materia que se obtiene del pino.

8.º La brea grasa se puede obtener también privando á la brea de su aceite esencial.

9.º El negro de humo se fabrica en los mismos sitios quemando las materias resinosas impuras y que ya no tienen valor.

4068. Las resinas de pino se emplean en la preparación de algunos barnices ó mastiques comunes; en la actualidad se introducen en la preparación de los jabones de resina, que se destinan al encolado en las fábricas de papel. En Inglaterra se hace un consumo bastante grande para preparar un jabon de buena calidad. Por último, se han fundado nuevas industrias sobre la destilación seca de la resina, lo que proporciona á la vez un aceite particular y un aceite á propósito para el alumbrado. Esta resina se emplea para sollamar los moldes de los fundidores, á fin de depositar en ellos una capa muy fina negra de humo que suaviza los contornos.

Entra en la preparación de los mastiques, y entre otras en el de los fontaneros, que se aplica para unir los tubos de barro: hé aqui como se prepara este excelente mastiche; se hace fundir la resina mas comun, y se añade poco á poco revolviéndola sin cesar ladrillo molido reducido á polvo muy fino ó fragmentos de vasos terrosos reducidos á polvo. Se emplea una parte de resina arcanson, para dos de este cemento.

Los salvages de la nueva Holanda fijan la piedra que le sirve de hacha con un mastiche enteramente análogo; en efecto está compuesto segun un análisis que ha practicado M. Lau-

gier de 49 partes de resina, 37 de arena por 7 de óxido de hierro y 3 de cal.

La colofana sirve para la preparacion de un lacre muy comun.

Por último, en muchos paises hacen uso de ella para el alumbrado: empleándola en este caso directamente ó bien quemando la madera que la contiene, despues de haberla reducido á palos mas ó menos gruesos que sirven de hacha.

ACEITES DE RESINA.

4069. La colofana puede suministrar una gran cantidad de aceite. Para operar esta trasformacion basta destilar la resina en el aparato que sirve para preparar la brea grasa y retirar la esencia de trementina. Es necesario tener cuidado de cubrir la cucúrbita de una argamasa gruesa, y evitar todo cambio y pérdida de calor; sin esta precaucion, el aceite que es muy condensable, volverá á caer indefinidamente en la caldera.

El fuego debe producirse gradualmente : al principio se escapa vapor de agua en mas ó menos cantidad, segun la calidad de la resina. La resina rubia produce mucha mas cantidad que la resina morena y trasparente. Poco á poco el aceite destilado se hace mas abundante y el líquido que se recoge en el condensador es ligeramente ácido ; llega un momento en que la operacion parece que se detiene aunque el fuego tenga siempre la misma intensidad; este instante se aprovecha para separar el líquido que hasta entonces se ha obtenido y que se divide espontáneamente en dos partes: el aceite esencial sobrenada, y por lo tanto se puede estraer fácilmente el agua que ocupa el fondo en el recipiente. Despues de esta precaucion se continúa el fuego vivamente, y

la materia resinosa que cambia de naturaleza deja desprender gas hidrógeno poco carbonado, un poco de vapor de agua ácida, una gran cantidad de aceite que corre con abundancia del serpentín condensador.

Continuando la destilacion hasta que ya no se advierta ningun desprendimiento, se obtiene un producto máximo y queda por residuo en la cucúbita un depósito fijo y una pequeña proporcion de materia carbonosa; se recarga inmediatamente la cucúbita con una cantidad de resina, disminuyendo por un momento el fuego en la caldera; no se limpia sino al cabo de cinco ó seis operaciones.

Este modo de operar en seco presenta muchos y graves inconvenientes que han hecho renunciar á él á pesar del aumento de productos que se obtiene. El residuo que se aumenta á cada operacion, no solamente perjudica á la trasmision del calor y por consiguiente ocasiona un consumo de combustible muy grande, sino que tambien da lugar á que el fondo de la cucúbita se enrojezca, se altere con rapidez y se ponga en el caso de tenerle que reparar ocasionando grandes detenciones que siempre son ruinosas.

Estos inconvenientes pueden evitarse no haciendo pasar la destilacion hasta que se hayan descompuesto los nueve décimos de la resina; la cantidad de productos obtenidos y la práctica, enseñan bien pronto el momento en que debe detenerse la operacion; cuando ha llegado este término se suspende el fuego y se estraee la resina líquida por medio de un tubo provisto de una válvula cónica, y adaptado sobre el fondo de una caldera en su parte mas inclinada. Entonces se puede empezar esta operacion sin miedo de quemar la cucúbita y sin necesidad de detener el trabajo con tanta frecuencia para limpiarle.

El residuo de la resina no queda perdido; por el enfriamiento toma la consistencia de la colofana, y como contiene menos agua que la primera materia, es de mejor calidad y se vende á un precio mas subido.

Procediendo de esta manera se pueden obtener aproximadamente 1250 kilógramas de resina ordinaria.

90 litros de aceite esencial.

820 litros de aceite volátil fijo.

50 kilógramas de brea grasa.

El aceite fijo que se obtiene de este modo no es puro, siempre contiene cierta cantidad de ácido y agua. Para purificarle de estas sustancias estrañas basta añadirle 5 por 100 de carbonato de sosa seco, en polvo, inmediatamente despues de la destilacion mientras el aceite está todavía caliente; se revuelve todo bien, se deja depositar y se estraee la parte clara.

El aceite depurado es perfectamente á propósito para la preparacion del alumbrado de gas; en Francia se hace poco uso de este aceite; la mayor parte se emplea en la fabricacion de la grasa negra, que se destina á cubrir los ejes de las máquinas para dulcificar el rozamiento; en Inglaterra tiene un uso mas estenso.

No se le puede emplear directamente para el alumbrado porque produce al arder una cantidad considerable de negro de humo.

El aceite esencial que se obtiene al mismo tiempo que el aceite fijo tiene poco valor estando falto de aplicaciones; puede reemplazar en algunas circunstancias á la esencia de trementina por ejemplo, para la pintura que se aplica fuera de

las habitaciones, su olor estremadamente penetrante, y la coloracion que toma al aire, perjudican para esta aplicacion.

Si se quiere obtener la grasa conocida bajo el nombre de grasa negra que se emplea en gran cantidad como materia lubricante, basta añadirle cierta cantidad de cal despues de haber mezclado con el aceite obtenido otra cantidad de cal perfectamente desecada.

Esta preparacion proporcionó un privilegio á su inventor.

4070. Los Sres. Pelletier y Walter han examinado con atencion el aceite de resina y han hallado en él cuatro sustancias distintas que han separado aprovechando para ello la diferencia de su punto de ebullicion; tres de estas sustancias son líquidas, la cuarta es sólida y posee exactamente la composicion de la naptalina. Vamos á hacer conocer sucesivamente las propiedades de estos diferentes productos.

Reftinapta. Este es el mas volátil de los tres aceites de que acabamos de hablar. Es un líquido de una claridad perfecta; su olor es agradable, poco pronunciado, recuerda el de algunas plantas labiadas. Su sabor es ligeramente picante; refracta con fuerza la luz, pero no experimenta ninguna alteracion; se volatiliza enteramente esponiéndole al aire; su pesantez específica es de 0,86; hierve y se mantiene en ebullicion á 108° bajo la presion de 0^m 75; soporta un frio de 20° bajo 0 sin congelarse. Esta sustancia contiene

| | | |
|----------------|---------|--------|
| C 28 | 4071,28 | 91,46 |
| H 16 | 100,00 | 8,54 |
| | <hr/> | |
| | 4171,28 | 100,00 |

Esta es como se advierte la composicion de la benzoena

obtenida por M. Deville en la destilacion de la resina del bálsamo de John. Este cuerpo presenta en efecto sensiblemente las mismas propiedades.

Retinila. Para obtener la retinila en el estado de pureza, es necesario destinarla muchas veces, separando las partes mas volátiles que podrian retener al retinato, tratarlas despues muchas veces sucesivamente por el ácido sulfúrico concentrado y la potasa cáustica, destilándola entre cada tratamiento.

La retinila es perfectamente clara y trasparente, no se altera por la luz, se volatiliza al aire libre y es menos movible que la reftinapta. Sin embargo, su pesantez específica difiere poco; es de 0,87 á 13° centígrados, y á 0^m 76 de presion; pero no entra en completa ebullicion hasta los 150° centígrados, y se destila sin residuo. Su olor es diferente del de la reftinapta; su sabor es mas picante y deja percibir un poco de amargura; esta sustancia contiene

| | | |
|-------|-------|--------|
| C 36. | . . . | 90,17 |
| H 24. | . . . | 9,83 |
| | | 100,00 |

La densidad de su vapor conduce á esta fórmula que es la de la cinamena.

Retinola. Este es el menos volátil de los tres aceites de que acabamos de hablar. Este líquido posee un punto de ebullicion que varia entre 236 y 244. Es un líquido claro oleaginoso, suave al tacto, sin olor ni sabor. No se colora á la luz; su pesantez específica es de 0,9.

Espuesto al aire se volatiliza pero con mucha lentitud;

mancha el papel á la manera de los cuerpos grasos, y le da trasparencia, pero al cabo de cierto tiempo desaparece la mancha y el papel queda opaco. La retinola privada de toda su humedad, no ataca al potasio. Si retiene un poco de retinila, el potasio toma un color negro; disuelve el iodo y el azufre con mas facilidad todavia que la reftinapta y que la retinila probablemente, porque se puede elevar mas su temperatura. Por el enfriamiento cristaliza el azufre en ella, en forma de cristales transparentes. La retinola tratada por el cloro suministra un producto biscozo, que privado completamente de ácido clorohídrico, posee un olor débil de rosa. La retinola tiene la composicion siguiente :

| | |
|---------------|--------|
| C 64. | 92,35 |
| H 32. | 7,65 |
| | ————— |
| | 100,00 |

Tiene, como se advierte, la misma composicion que la benzoena y la cinamena; pero su equivalente es doble, porque la densidad de su vapor se ha encontrado por esperiencia igual á 7,44; el cálculo da 7,29.

Uno de los últimos productos de la destilacion, se distingue bajo el nombre de *materia grasa* en razon de su consistencia y de su aspecto; este consiste en una sustancia cristalina disuelta en parte y la restante en el estado de suspension en un líquido oleoso formado principalmente de retinola. Sometiendo este producto impuro á repetidas destilaciones, no recogiendo sino los últimos productos, tratándolos muchas veces por el ácido sulfúrico concentrado y haciéndolos sufrir muchas cristalizaciones en el alcohol absoluto, se obtiene

una materia cristalina dotada de un gran brillo, que posee la misma composicion que la naptalina. Por esta razon los señores Pelletier y Walter le han dado el nombre de metanaptalina.

Metanaptalina. Esta sustancia cuando se halla en su estado de pureza, es blanca, cristalina, untuosa al tacto, no tiene sabor y sí un olor debil, que tiene alguna analogia con el de la cera. No experimenta ninguna alteracion por la luz ni por el contacto del aire. Se funde á 67° y hierve á 325: destila bajo la forma de aceite que por el enfriamiento se transforma en masa cristalina; es insoluble en el agua, se disuelve muy poco en el alcohol frio; pero en el alcohol hirviendo por el contrario, se hace fácil su disolucion, la cual se deposita por el enfriamiento en forma de láminas. El eter la disuelve con mayor facilidad todavía; pero la napta, la esencia de trementina, y sobre todo los hidrógenos carbonados que la acompañan, son sus mejores disolventes. El ácido sulfúrico concentrado no tiene accion sobre esta sustancia ni en frio ni por medio de un calor suave; pero en gran cantidad é hirviendo la carboniza.

El cloro la transforma en una materia de apariencia resinosa.

El ácido nítrico la ataca en caliente y la convierte en otra sustancia resinoidea de color de ocre y se descompone por el calor. La metanaptalina contiene:

| | |
|--------------------|-------|
| Carbono. | 93,9 |
| Hidrógeno. | 6,1 |
| | — — — |
| | 100,0 |

Esta composicion es idéntica á la de la naptalina y á la de la paranaptalina.

GAS DE RESINA.

4071. El gas obtenido de la resina ha estado durante algunos años mereciendo la preferencia, porque da una hermosa llama y tiene un poder alumbrante mas considerable que el de la ulla; por último, no contiene ni amoniaco ni hidrógeno sulfurado, que hacen tan desagradable el empleo del gas de la ulla en lo interior de las habitaciones. Desgraciadamente todas estas ventajas distan mucho de compensar el alto precio de las primeras materias, y está casi probado, que en Francia al menos, el gas de la resina no puede entrar en concurreneia con el del carbon de tierra.

Nada parece mas fácil á primera vista que la preparacion del gas por medio de la resina. Reducir esta á líquido y hacerla caer gota á gota en una retorta que contiene cok á una alta temperatura, es todo lo que se necesita para producir un gas fácil de recoger. Sin embargo, esta operacion tan sencilla en apariencia, presenta muchas dificultades que hace mucho tiempo han detenido á operadores muy instruidos. La llave que se ha ensayado para alimentar segun conviene la retorta, se obstruia á cada paso por los depósitos carbonosos, y hacia la produccion del gas incierta y muchas veces interrumpida. En Inglaterra se ha tratado hacer la fluidez de la resina mayor mezclándola con la esencia de trementina; pero esta disolucion anticipada doblaba el precio de la primera materia.

En Francia trasformaron desde luego la resina en aceite destilándola á una alta temperatura; despues descompusieron

este aceite en gas por los procedimientos ordinarios. Una fábrica situada en Belville ha operado por algun tiempo siguiendo esta clase de trabajo, pero los gastos de dos destilaciones sucesivas deben necesariamente aumentar el precio del gas.

Por último, M. Philipe Mathieu, halló un medio sencilló é ingenioso para alimentar las retortas con la resina líquida. Este fabricante resolvió de esta manera completamente el problema de la preparacion del gas por el empleo directo de esta primera materia.

Los detalles completos que hemos dado sobre los aparatos de M. Mathieu en las láminas y en su esplicacion, nos dispensan de entrar aqui en otras esplicaciones; diremos solo que las retortas reciben la resina de un modo regular por medio de una aguja de hierro que se mueve continuamente en el orificio por donde la resina corre á la retorta, é impide su obstrucion.

Ciertamente que si la resina no experimentara jamás ningun cambio en la preparacion del gas de alumbrado, el procedimiento de M. Mathieu dejaria poco que desear; se ha estudiado con todo el cuidado conveniente, y se ha visto con certeza que el precio de las primeras materias no permite sacar un partido ventajoso de esta sustancia.

Durante la descomposicion de la resina ó del aceite de resina en gas, se forma siempre un aceite esencial que se obtiene en cantidad tanto mayor quanto mayor es la de resina que se descompone en una misma retorta. De aqui resultan dos inconvenientes. Hasta el presente solo se ha podido evitar uno de los dos á la vez; ó bien se puede reducir á proporciones pequeñas la cantidad de esencia obtenida, y entonces hay una necesidad de emplear un gran número de retor-

tas, ó bien puede acrecentarse la capacidad de estas y entonces se aumenta la produccion del aceite esencial.

En el primer caso los gastos del establecimiento y de material son mayores; en el segundo se disminuye la produccion del gas por una cantidad igual de resina, y se obtiene por compensacion una proporcion mayor de esencia. Ciertamente es que se puede sacar partido de este producto para la pintura y para algunos otros usos. Imaginamos pues que para una fábrica de poca consideracion no seria esto un embarazo; pero debemos considerar esta cuestion bajo un punto de vista mas elevado. Para comparar el gas de resina con el de la ulla debemos examinar lo que sucederia en Paris, por ejemplo, si algunas fábricas que alimentan muchos millares de mecheros cada una, emplearan la resina. En este caso tenemos que el aceite esencial no perderia la mayor parte de su valor por falta de salida. Al principio el aceite esencial que se obtiene en la preparacion del gas de resina, debe considerarse como un producto de un valor dudoso y su produccion como un inconveniente.

BARNICES HIDRÓFUGOS.

4072. Todo el mundo conoce la feliz aplicacion de los cuerpos grasos ensayada por primera vez en la cúpula del panteon, por los Sres. D'Arcet y Thenard. Despues de 30 años que el barniz hidrófugo que cubre el interior de esta cúpula fué estendido sobre ella, la pintura no ha sufrido la menor alteracion.

El barniz que se empleó en esta ocasion estaba compuesto de una parte de cera y tres partes de aceite de linaza cocido con una décima parte de su peso de litargirio. La piedra

se raspó desde luego hasta descubrirla perfectamente. Después se la secó todo lo mas completamente posible por medio de una estufilla de dorador. El mastique fundido se aplicó á una temperatura de 400° por medio de una brocha larga y se sobrepusieron muchas capas hasta cubrir la piedra.

Los Sres. Thenard y D'Arcet han aplicado con buen éxito este barniz sobre el yeso; este último puede esponerse después de la operacion á la lluvia sin deteriorarse, pero es necesario no calentar el yeso demasiado, porque perderia su agua y de consiguiente una parte de su solidez.

Se puede hacer el barniz hidrófugo con una parte de aceite de linaza cocido en una décima parte de su peso de litargirio y dos partes de resina. Para la aplicacion se funde la resina en el aceite secante ante dicho, empleando para ello una caldera de fundicion y moderando el fuego á fin que la materia no se infle demasiado al principio.

Seis capas sucesivas de este barniz se aplicaron sobre el yeso; el gasto, sin comprender la mano de obra, fué de 80 céntimos por metro cuadrado; este gasto seria menor sobre la piedra por razon de la menor cantidad de barniz que esta absorberia.

Los Sres. Thenard y D'Arcet imaginaron colorear los barnices que se destinaban para las estátuas de yeso con diversas sales metálicas que deben dar á estas últimas el aspecto del bronce ó de los otros metales que sirven algunas veces para formar los objetos de las artes.

Estos químicos prepararon un jabon neutro por medio del aceite de linaza puro y de la sosa cáustica. El jabon separado de la legia por medio de una fuerte disolucion de sal marina, le pusieron á escurrir y después le prensaron para esprimir toda la legia; entonces se le disolvió en el agua des-

tilada, y su disolucion caliente pasó al través de un lienzo fino. Por otro lado se disolvió y filtró la mezcla de 80 partes de sulfato de cobre y 20 de sulfato de hierro del comercio; el licor pasó á la ebullicion en una vacía de cobre y se le añadía poco á poco la disolucion del jabon obtenido anteriormente hasta que la disolucion metálica se halló completamente descompuesta; entonces se añadió una nueva cantidad de la disolucion metálica y se la agitó de tiempo en tiempo haciendo pasar el licor á la ebullicion. El jabon precipitado bajo la forma de copos, se encuentra lavado de esta manera en un exceso de sulfato; en seguida se lava en agua hirviendo y despues por el agua fria; se le escurre y seca todo lo posible comprimiéndole entre un lienzo. Este jabon preparado de esta manera, sirve para dar el color á la composicion hidrófuga.

Para formar el barniz se toma

| | | |
|---|-----|---------|
| aceite de linaza cocido. | 300 | gramas. |
| jabon preparado como el antedicho. . . . | 160 | |
| cera blanca pura. . . . | 400 | |

No falta mas que aplicar la mezcla; para esto se la funde al baño maría en un vaso de loza, despues se aplica sobre el yeso, calentando la mezcla primeramente en una estufa; se pueden variar hasta lo infinito los matices del jabon poniendo mas ó menos cantidad de sulfato de cobre ó de sulfato de hierro. Este último solo dará una tinta rojo morena con otras sales metálicas; se podrá modificar el color y aun cambiarle completamente.

Segun los numerosos esperimentos parece que para bar-

nizar un metro cuadrado de superficie y un yeso que tenga un grueso uniforme de 0,042, será necesario al poco mas ó menos dos kilogramas y medio de la composicion , costando el kilograma aproximadamente cuatro francos.

CAPITULO XVII.

MATERIAS ANIMALES NEUTRAS.

4073. Entre las materias orgánicas hay algunas que son azotadas, neutras, incristalizables, organizadas ó susceptibles de serlo, que se descomponen por el fuego, putrescibles, asimilables y por consiguiente nutritivas. Aunque estas materias se encuentran en las plantas; aunque toman esencialmente origen en ellas, su predominio en los animales hace darlas el nombre de materias animales neutras.

Las materias que constituyen este grupo son poco numerosas á pesar que en estos últimos años han sido sometidas á un exámen detenido bajo el punto de vista químico, el mayor interés que presentan es para el fisiólogo. Entre estas sustancias hay tres que poseen un gran número de propiedades comunes, y que merecen toda nuestra atencion por su presencia en todos nuestros tejidos y en todos nuestros alimentos esenciales: estas son la fibrina y la albumina, que constituyen las materias sólidas mas abundantes de la sangre y la caseina, que forman el principio azotado de la leche de los animales; á estas uniremos la vitollina que forma la parte azotada de la yema de huevo. La gelatina y la condrina, productos notables que toman origen cuando se hacen hervir los huesos ó los cartílagos con el agua; terminaremos por último la historia de estos compuestos con el estudio de la glu-

tina que se encuentra en la mayor parte de los cereales, y por el de las materias azotadas que se extraen de las almendras y de las semillas de las leguminosas.

Sometidas estas sustancias á la destilacion seca dan ademas de los productos ordinarios, que suministran las materias vegetales, carbonato de amoniaco con grande abundancia; acetato, sulfo-hidrato, y cianhidrato de amoniaco en menor proporcion; un aceite espeso, negro, y fluido, que contiene muchas sustancias oleosas, que se conducen como verdaderas bases; por último, se obtienen como residuo un carbon carbonoso, muy brillante y dificil de incinerar. Berthollet, que es el primero que ha examinado con cuidado los productos que provienen de estas destilaciones, indica la presencia de una materia ácida particular que designa bajo el nombre de ácido zoónico.

Bajo la influencia simultánea del aire, del agua y de una temperatura favorable, se disgregan los elementos de estas materias, para originar unos compuestos mas sencillos; se desenvuelve en esta reaccion una multitud de animales microscópicos de la forma mas sencilla, que son unos verdaderos glóbulos dotados de movimiento; bien pronto estos se destruyen á su vez. Estas reacciones vienen acompañadas de un olor infecto, de aquí el nombre de fermentacion pútrida, dado á la descomposicion que se produce en estas circunstancias. Calentándolas suficientemente al contacto del aire se hinchan y se inflaman, esparciendo mucho humo; se desprende ademas un olor particular y desagradable, que es comun á todos estos productos. El cloro las precipita; el hidrógeno, el azoe y el carbon no tienen accion sobre ellas. No se conoce el modo de obrar de los otros cuerpos simples.

Las disoluciones alcalinas concentradas é hirviendo, las

destruyen, produciendo nuevos compuestos, que estudiaremos mas adelante bajo el nombre de protido y de eritroprotido; se desprende amoniaco en abundancia, y se forma ácido carbónico y ácido fórmico. Cuando en vez de emplear los álcalis en disolucion, se los toma en el estado sólido, se forman bajo la influencia de una temperatura elevada unos cianuros alcalinos. Veremos como se puede utilizar esta propiedad para la preparacion de el azul de Prusia. Los ácidos débiles tales como los ácidos carbónico y bórico, asi como la mayor parte de los ácidos metálicos no tienen accion sobre la sustancia que nos ocupa. Los ácidos fuertes, se unen con ellos ú operan su descomposicion. Entre estos ácidos hay uno cuya accion es notable, este es el ácido clorohídrico concentrado, que segun la advertencia de M. Cabenton, posee la propiedad de disolver las sustancias azotadas, que pertenecen à este grupo desarrollando inmediatamente un color azul violáceo muy intenso y rico.

Cuando se pone el ácido sulfúrico frio en contacto con las materias albuminosas, se obtienen dos combinaciones diferentes, segun que el ácido está concentrado ó diluido; el que se obtiene en el primer caso contiene dos veces mas ácido sulfúrico que el otro.

Cuando se opera con el ácido diluido y se hace intervenir al calor, los resultados son enteramente diferentes; una porcion del azoe de la materia orgánica pasa al estado de amoniaco y se combina bajo esta forma con el ácido sulfúrico; al mismo tiempo se obtienen tres productos sólidos azotados, de los cuales uno que M. Braconnot ha designado bajo el nombre de lencino, es susceptible de cristalizar; ya hablaremos detalladamente sobre estos compuestos.

Cuando se tratan la fibrina, la abumina, la caseina, los

músculos, etc. por el ácido azótico, se forma un cuerpo amarillo insoluble en el ácido empleado. Este ácido fué designado por Fourcroy y Bauquelin que le observaron los primeros bajo el nombre de ácido amarillo. M. Mulder que se ha ocupado con cuidado de su estudio en estos últimos tiempos, se ha asegurado de que el ácido amarillo es un producto complejo cuya parte mas abundante está constituida por un ácido azotado, el ácido *santoproteico*.

PROTEINA.

4074. M. Mulder ha designado bajo este nombre la parte esencial de las materias albuminoideas. Asociada á diferentes sales como tambien á unas cantidades variables de azufre y de fósforo, constituirá la proteina á la caseina, á la fibrina, á la albumina, y probablemente á otros principios de la economía animal.

Esta materia existe evidentemente en los vegetales, donde todo indica que toma origen en ellos para pasar á los animales; al menos es cierto que se puede obtener por medio de la fibrina, de la albumina y de la caseina vegetal, que como demostraremos mas adelante, son idénticas á los mismos productos estraidos del cuerpo animal, una sustancia que posee las propiedades y composicion de la proteina.

Esta materia puede obtenerse pura con el auxilio de los procedimientos siguientes: Se toma albumina ó caseina, que se trata sucesivamente por el agua, el alcohol y el eter, á fin de privarlas de las materias extractivas y de la grasa. Con el auxilio del ácido clorohídrico diluido, se las despoja en gran parte de las sales terrosas. En seguida se disuelve la materia tratada de esta manera en una vejiga de potasa me-

dianamente concentrada, sosteniéndola á una temperatura de cerca de 50° . Por este medio se forma una pequeña cantidad de sulfuro de potasio y fosfato de potasio á espensas del azufre y del fósforo que existen en la materia orgánica. Añadiendo en fin un ligero exceso de ácido acético débil á la disolución alcalina, se precipita una materia gelatinosa que se echa sobre un filtro y que se lava hasta que el agua que pasa deja de contener señales de acetato de potasa, lo cual es fácil de observar haciendo evaporar una pequeña cantidad de agua de lavadura sobre una lámina de platino.

Los copos precedentes se contraen por la desecación y toman un color de un amarillo agrisado, y forman una masa dura, quebradiza y fácil de reducir á polvo.

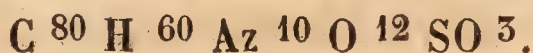
La proteína pura es inodora é insípida, atrae con bastante rapidez la humedad atmosférica. A una temperatura algo superior á 100° pierde toda su agua igrométrica. Calentándola gradualmente se funde, despues se descompone y da los productos que suministran por la destilación á las materias azotadas neutras. Se obtiene por residuo un carbon poroso que arde al aire libre con bastante rapidez sin dejar residuo.

La proteína es insoluble en el agua, en el alcohol, en el eter y en los aceites volátiles. Por una ebullición en el agua bastante prolongada concluye por disolverse completamente. La proteína se combina lo mismo con los ácidos que con las bases. Se disuelve en los ácidos diluidos y forma con ellos unas combinaciones neutras insolubles ó poco solubles en un exceso de ácido. El cianoferruro amarillo y el rojo, el ácido tánico y los álcalis, precipitan á la proteína en sus combinaciones con los ácidos. El cianoferruro de potasa puede considerarse como un buen reactivo para descubrir la presencia de la proteína.

En las disoluciones alcalinas de esta materia, no se produce el precipitado sino despues de la adicion de un ácido.

4075. El ácido clorohídrico concentrado al aire libre y en frio, ó mejor bajo la influencia de un calor suave, disuelve á la proteina y suministra un licor de un color azul de indigo muy hermoso. Si se hace hervir este líquido se ennegrece y deja depositar una materia negra análoga al ácido úlmico y queda clorohidrato de amoniaco en disolucion.

El ácido sulfúrico concentrado puesto en contacto con la proteina, la infla y produce una jalea voluminosa. Tratándola por el agua fria se separa del exceso de ácido sulfúrico y deja una masa contraida ácida que se vuelve dura por la desecacion y no se disuelve ni en el agua ni en el alcohol. Esta materia se disuelve en los álcalis y forma unos compuestos que M. Mulder designa bajo el nombre de sulfoproteatos, dando el nombre de ácido sulfoproteico á la combinacion precedente, que se representa por la fórmula:



Destilando ácido sulfúrico en una disolucion de proteina en el vinagre, se obtiene un precipitado blanco que contiene la mitad menos de ácido. El ácido hidroclicórico se conduce de la misma manera; por la ebullicion con el ácido sulfúrico dilatado toma la proteina un color purpúreo.

La proteina se precipita por el tannino. El precipitado es blanco, se colora por la desecacion. Este compuesto contiene segun M. Mulder:



es decir, un átomo de proteína y un átomo de ácido tánnico.

La proteína se combina con los álcalis formando unas combinaciones solubles; con los ácidos propiamente dichos, producen unos compuestos insolubles.

Cuando se trata la proteína por un exceso de hidrato de potasa por medio de un calor suave, se descompone desprendiendo una gran cantidad de amoniaco. Cuando la descomposición es completa se encuentra la potasa combinada con los ácidos carbónico y fórmico, que describiremos mas adelante; la proteína posee la composición siguiente:

| | Mulder. Medios de análisis. | Dumas y Cahours. Medios de análisis. |
|--------------------|--------------------------------|---|
| Carbono. | 55,2 | 54,94 |
| Hidrógeno. | 7,0 | 7,40 |
| Azoe. | 15,9 | 15,93 |
| Oxígeno. | 21,9 | 22,02 |
| | ----- | ----- |
| | 100,0 | 100,00 |

Mientras su peso atómico no se haya podido fijar de una manera rigurosa, no se podrán admitir para representar su composición sino unas fórmulas mas ó menos probables. Sin embargo, hé aquí la que mas se aproxima á los análisis:



esta fórmula tiene la ventaja de presentar al mismo tiempo la composición de algunos productos de los cuales hace parte la proteína. Formulando la proteína por $C_{96} H_{74} Az_{12} O_{15}$, se representan muy bien, y su fórmula permanece compara-

:

ble á la del azúcar, á la del almidon y á la de algunos otros ternarios elementales.

Cuando se dirige una corriente de cloro á la clara de huevo mezclada con agua, se forma inmediatamente un precipitado que se deposita en medio del líquido claro.

Este precipitado no pierde despues de lavado el olor del ácido cloroso que exhala; pero en la estufa se contrae, deja resudar el agua y suministra por la desecacion una materia de amarillo de paja.

M. Mulder, que ha hecho de esta sustancia un estudio detenido, juzga que el cloro opera en este caso la descomposicion del agua que se forma ácido clorohídrico, que retiene en disolucion un poco de materia morena y ácido cloroso que se combina con la proteina intacta para formar el precipitado blanco. Este contiene:

| | |
|----------------|-----------|
| Carbono. . . | 48,8 |
| Hidrógeno. . . | 6,2 |
| Azoe. . . . | 14,1 |
| Cloro. . . . | 6,7 á 7,4 |
| Oxígeno. . . | 24,2 |
| | — — — |
| | 100,0 |

Este número se puede representar por la fórmula:



se trasforma en un átomo de proteina y un átomo de ácido cloroso.

Sea lo que quiera de su naturaleza, este compuesto es

amarillo de paja, graso al tacto, insoluble en el alcohol y el eter, casi insoluble en el agua, se disuelve en los ácidos sulfúrico, nítrico é hidrocólico concentrados sin colorearlos.

Tambien se disuelve en el agua de barita.

Con el amoniaco se produce un desprendimiento de azoe. Evaporando la disolucion hasta sequedad, tratándola con el agua hirviendo y precipitándola por el alcohol, suministra un polvo amarillo, coposo, soluble en el agua é insoluble en el alcohol y en el eter. La disolucion acuosa se precipita por el ácido sulfúrico, el nitrato de plata, el acetato de plomo, el percloruro de hierro y el acetato de cobre.

Este compuesto, que ya no contiene cloro, parece tener por fórmula: $C^{60} H^{60} Az^{10} O^{15}$.

La accion del cloro produce exactamente los mismos resultados, bien se obre sobre la proteina de la clara de huevo, bien se opere sobre la caseina de la leche ó sobre la fibrina de la sangre.

FIBRINA.

4076. Bajo este nombre se distingue uno de los materiales sólidos de la sangre, el que determina su coagulacion.

La fibrina se obtiene sin dificultad batiendo la sangre con una escobilla de ramas al salir de las venas. Bien pronto adhiere esta sustancia á las ramitas de la escoba bajo la forma de filamentos amorfos y fibrosos, mientras que la sangre permanece en lo sucesivo incoagulable. Separada de la escoba tiene la fibrina un color rojo debido á la sangre que ha quedado interpuesta, porque si se la lava con agua clara y en gran cantidad, bien pronto queda incolora ó de un color agrisado.

Dejando la sangre abandonada á sí mismo, luego que sale de la vena se coagula espontáneamente. Entonces la fibrina que forma este coágulo aprisiona en sus mallas todos los glóbulos de la sangre. Pero cortando los cuajarones en rebanadas delgadas, colocando estas sobre un tamiz y someténdolas á muchas lavaduras dejando caer sobre ellas un cañito de agua, se destruyen los glóbulos, y son arrastrados poco á poco por el agua, mientras que la fibrina queda intacta sobre el tamiz.

Preparada de esta manera la fibrina retiene agua, materias grasas, y sales. Deseccándola á 120 ó 140° se la puede separar su agua. El alcohol ó el eter hirviendo se apoderan de las materias grasas que contiene. Los acidos débiles la privan de una parte de las sales, que se hallan mezcladas con ella.

La fibrina despues de haber sido privada por el alcohol ó el eter de la grasa que contiene siempre despues de su maceracion en el agua, pierde por la desecacion cerca de los tres cuartos de su peso. Se hace tambien un poco amarillenta, dura y quebradiza, pero no adquiere transparencia sino cuando la grasa se ha estraído de ella completamente, se reblandece en el agua, que forma su primer aspecto y casi su peso. No tiene olor ni sabor.

El calor no la altera sino cuando empieza á descomponerse; entonces entra en fusion, se infla mucho, se inflama y arde con una llama brillante y fuliginosa, dejando un carbon poroso y brillante. Por la destilacion seca suministra los productos ordinarios de la destilacion de las materias orgánicas azotadas. El carbon arde con dificultad y se reduce en una ceniza de un gris blanquinoso, que hace cerca de los dos tercios ó uno por 100 del peso de la fibrina seca. Esta ceniza no es ni ácida ni alcalina; deja unas señales de silice, despues de

haber sido disuelta en el ácido hidroclicórico. Su composición principal es, fosfato de cal, un poco de fosfato de magnesia y una pequeña cantidad de hierro. La ceniza no es jamás ferruginosa cuando la fibrina ha estado bien purificada. Los principios constituyentes de la ceniza no son extraídos antes de la combustión por los ácidos, como si pertenecieran á la composición química de la fibrina.

La fibrina es insoluble, tanto en el agua fría como en la caliente. Una ebullición prolongada con el agua la contrae, la endurece y concluye por hacerla friable. Mientras sufre esta alteración el agua que destila, posee el olor y las propiedades de una disolución amoniacal.

El líquido que queda en la retorta se hace ligeramente opalino y retiene en disolución una sustancia nueva que se forma á espensas de la fibrina. Si se evapora la disolución filtrada deja una masa sólida, quebradiza, de un amarillo pálido, dotada del mismo olor que tiene el caldo de la carne, y susceptible de redisolverse en el agua. No se transforma en jalea á ningún grado de concentración, y la infusión de nuez de agallas la precipita en copos aislados, que por el calor no se reúnen en una masa elástica, como el precipitado obtenido por la jelatina y la infusión de nuez de agalla. La materia soluble, sávida, en que se convierte la fibrina en parte por la ebullición no es la jelatina. Por su composición difiere en efecto de ella de una manera muy notable y se aproxima más bien á la condrina. La porción de la fibrina que queda sin disolverse ha perdido todos los caracteres de esta sustancia; ya no se transforma en jalea por los ácidos ó los álcalis, ni se disuelve en el vinagre ni en el amoniaco cáustico; posee exactamente la composición y las propiedades de la albumina coagulada.

Este experimento establece una línea de demarcación muy cortada entre la fibrina, la albumina y la caseína. En efecto, estas dos últimas materias, no se desarrollan de esta suerte por la ebullición con el agua. Es necesario no perder de vista á esta advertencia en lo sucesivo, porque la fibrina puede obrar en muchos casos en masa, y en ciertas circunstancias, por el contrario, origina unos fenómenos y da lugar á unos productos que pertenecen á la proteína que contiene y que puede abandonar. Como la fibrina puede suministrar cerca de 80 por 100 de proteína, no basta un experimento superficial, para determinar si el fenómeno observado se refiere á la fibrina en masa ó á la proteína que se deriva de ella.

4077. El agua oxigenada se descompone bien pronto por la fibrina húmeda todavía; esta desprende gas hidrógeno y convierte el peróxido de hidrógeno en agua, sin cambiar por esto de composición. Si la cantidad de fibrina que se introduce en el líquido es muy grande, la acción se ejerce con desprendimiento de calor. Esta acción no es particular de la fibrina libre, sino que se produce también en un grado más ó menos elevado por un gran número de tejidos orgánicos. Las otras materias azotadas neutras no le ejercen al menos en su estado libre.

Si se vierten los ácidos minerales ú orgánicos con tal que sean poderosos y estén bien concentrados sobre esta sustancia, se infla y se hace gelatinosa y trasparente; el ácido nítrico se exceptúa de esta regla. El ácido sulfúrico concentrado puesto en contacto con la fibrina seca, se hincha y toma el aspecto de una jalea amarilla que no se disuelve en un exceso de ácido. La operación viene acompañada de un desprendimiento de calor que cuando se opera sobre una cantidad de-

masiado considerable, determina la mútua descomposicion de los dos cuerpos; se desenvuelve ácido sulfuroso y la masa se colora en negro. El ácido y la fibrina en frio no se descomponen. Si se diluye la masa jelatinosa ácida en el agua, se reduce instantáneamente la jalea á un volúmen inferior al que poseia la fibrina antes que hubiera sido penetrada por el ácido.

Si se vierte sobre la fibrina fresca ácido sulfúrico dilatado en cinco ó seis veces su peso de agua, se contrae y produce una combinacion de ácido sulfúrico y fibrina. El ácido sulfúrico dilatado no disuelve á la fibrina; solo retiene en disolucion una sustancia que despues de la saturacion del ácido no se precipita ni por los álcalis, ni por el prusioferrato de potasa, pero sí por la tintura de nuez de agalla. La potasa cáustica hace desprender amoniaco cuando se halla en contacto con esta sustancia.

Estas reacciones indican que el ácido está cargado de una materia análoga á la que se produce por la ebullicion de la fibrina en el agua. La fibrina contraida en frio por el ácido sulfúrico dilatado, cuando está bien lavada en el agua, se hace poco á poco trasparente, se hincha de manera que produce una jalea, y se disuelve completamente en una nueva cantidad de agua. Cuando se vierte ácido sulfúrico dilatado, en la disolucion se precipita la fibrina.

4078. El ácido nítrico se une á la fibrina, la contrae y tiñe en amarillo. Cuando está frio y dilatado en agua, forma con ella dos combinaciones; pero si se hacen digerir reunidos el ácido nítrico y á la fibrina se desprende continuamente gas azoe; el ácido adquiere un color amarillo y la fibrina se convierte en una masa de color de limon, que por el lavado pasa al amarillo naranja sin disolverse. El principal producto

de esta reaccion es el ácido *santoproteico*. No se le obtiene en el estado de pureza perfecta, sino cuando se le hace hervir desde luego con el agua, y en seguida con el alcohol, á fin de privarle enteramente de la materia grasa.

El ácido puro tiene un color amarillo de naranja, es pulverulento, inodoro é insípido; sin embargo, enrojece el papel de tornasol cuando está humedecido. Por la destilacion se descompone suministrando unos productos amoniacales, un aceite fétido, y dejando un carbon fácil de incinerar. El agua fria no le disuelve; el agua hirviendo disuelve una pequeña cantidad, pero en seguida la abandona por el enfriamiento. El ácido santoproteico parece combinarse con los ácidos; forma con los álcalis unas sales de un color rojo subido; estas sales son solubles; se le precipita sin alteracion de estas disoluciones por un ácido mineral cualquiera. Haciéndole hervir con un exceso de potasa se descompone enteramente y suministra unos productos que no han sido examinados.

Segun M. Mulder el ácido libre contiene

| | | | |
|-------|-----------|--------|--------|
| C 68. | | 2597,6 | 51,65 |
| H 52. | | 325,0 | 6,45 |
| Az 8. | | 708,0 | 14,07 |
| O 14. | | 1400,0 | 27,83 |
| | | ----- | ----- |
| | | 5030,6 | 100,00 |

El análisis de las sales de barita y de plomo secas á 130° ha suministrado á estos químicos unos resultados que le han conducido á admitir las fórmulas siguientes para la composicion de estas sales.

C 68 H 50 Az 8 O 15, BaO.

C 68 H 48 Az 8 O 12, PbO.

El ácido libre contendrá dos átomos de agua.

Los santoproteatos neutros son de un amarillo naranjado; los que contienen un exceso de ácido son mas ó menos rojos. Las sales solubles se preparan directamente por medio del ácido y de las bases. Las sales insolubles se obtienen por doble descomposicion. Ninguna de estas sales es susceptible de cristalizar.

4079. El ácido fosfórico con un átomo de agua ejerce sobre la fibrina una accion exactamente semejante á la del ácido sulfúrico. En el ácido fosfórico con tres átomos de agua, la fibrina se hincha de manera que toma el aspecto de una jalea; pero esta es soluble en el agua, sin que un exceso de ácido la precipite ni disminuya su solubilidad.

El ácido acético concentrado embebe á la fibrina inmediatamente y la convierte en una jalea incolora que se disuelve facilmente en el agua caliente, sobre todo si se trata de la fibrina de un animal jóven, porque se observa sobre esto una diferencia esencial entre la fibrina de ternero y la de buey.

Cuando se evapora la disolucion á un calor suave, se cubre de una película y toma en seguida el aspecto de una jalea que al desecarse pierde la mayor parte del ácido acético; la fibrina queda opaca, es insoluble en el agua, bien esté fria bien caliente. Si se mezcla una disolucion de fibrina en el ácido acético con otro ácido, se ve nacer un precipitado formado por la accion del nuevo ácido en la fibrina. Vertiendo por el contrario un álcali cáustico en la disolucion, la fi-

brina se precipita desde luego; pero se redisuelve en seguida cuando se añade un exceso del reactivo empleado para efectuar su precipitación.

El ácido hidroclórico concentrado hincha á la fibrina seca en pocos instantes; toma la forma de una jalea que se redisuelve poco á poco en un líquido de azul subido, y no se desprende ningún gas. Si se dilata en agua el licor azul, se forma un precipitado blanco, que es una combinación de fibrina y de ácido hidroclórico. Aquella se transforma en jalea después que se le ha separado el exceso de ácido por varias lavaduras, se disuelve en seguida en el agua y se precipita el licor cuando se le añade ácido hidroclórico. El licor ácido azul precipitado por el agua, conserva su color después que se ha separado el precipitado por la filtración. En este caso no se precipita ya por la adición de nuevas cantidades de agua. Cuando se satura el ácido por medio del amoníaco, el color desaparece, y si se añade un exceso de álcali el líquido solo toma una tinta amarilla

4080. Los fenómenos son enteramente diferentes cuando se hace obrar el ácido muy dilatado sobre la fibrina húmeda.

En efecto, si según los señores Bouchardat y Sandras, se toma bien sea fibrina obtenida por el batido de la sangre, bien un pedazo de músculo, y se los coloca en diez veces su peso de un licor que contenga 0,634 gramos de ácido clorohídrico por cada litro de agua, se observa que después de cerca de doce horas de contacto á la temperatura ordinaria, la fibrina se infla, se dilata y se transforma en jalea. Dilatando en agua destilada esta jalea y filtrándola después, pasa á un líquido que presenta la analogía mas completa con el líquido que proviene de la digestión de la fibrina. El primero como el segundo se coagula por el calor, precipita igualmente por el

prusiato de potasa, y lo que parece paradójico, tambien precipita por el ácido clorohídrico, y el precipitado no se disuelve sino en un exceso de este ácido.

Parece demostrado por estos experimentos, que el agente disolvente de la fibrina en la digestion, es el ácido clorohídrico. Esto es efectivamente lo que habian admitido los señores Bouchardat y Sandras; pero unas investigaciones mas recientes debidas al doctor Blondlot, nos han hecho ver que el jugo gástrico no siempre contiene ácido clorohídrico libre, que la materia ácida que contiene consiste algunas veces en bifosfato de cal y que el fenómeno de la digestion no se realiza en el estómago sino á favor de una sustancia dotada de naturaleza particular análoga á la de la diastasa, que parece obrar á la manera de los fermentos. Esta sustancia, que acaba de ser aislada recientemente por M. Payen, y á la cual este químico ha dado el nombre de gasterasa, puede efectivamente en dosis muy pequeña disolver unas cantidades considerables de alimentos de naturaleza fibrinosa.

Ahora conviene referir los resultados, que M. Cahours y yo hemos practicado sobre la accion disolvente, que los ácidos de naturaleza diversa, y muy debilitados pueden ejercer sobre la fibrina. Hemos reconocido que el agua que contenia en disolucion una milésima parte de ácido clorohídrico y bromohídrico tenia la propiedad de inflar á la fibrina aun cuando esta hubiera estado mucho tiempo en contacto con el alcohol, ó cuando habia estado completamente seca, y la trasformaba en una jalea voluminosa y trasparente, pero sin operar su disolucion.

En el espacio de 48 horas no se advierte ninguna disolucion, pero si se añaden al licor clorohídrico algunas gotas de jugo gástrico, se vé desaparecer la fibrina completamente, en

el espacio de dos á tres horas á lo más, siendo la temperatura de 44 á 45°. Si la temperatura se conduce á 35 ó 36° se efectúa la disolucion de una manera mucho mas rápida: el cuajo produce el mismo efecto.

El agua que contiene una milésima de su peso de ácido acético, hincha á la fibrina y la comunica alguna transparencia, pero obra con mayor lentitud que con los ácidos precedentes. Para operar la disolucion de la fibrina es necesario añadir tambien algunas gotas de jugo gástrico; pero se necesitan lo menos 30 ó 40 horas, para que la disolucion sea completa. El ácido fosfórico que tiene otros equivalentes de agua, se conduce de una manera análoga cuando está muy diluido.

El ácido sulfúrico por el contrario, parece no ejercer ninguna accion sobre este cuerpo.

El líquido que contiene á la fibrina modificada de esta manera, da por la evaporacion una sustancia de un blanco amarillento, que tiene el aspecto de una goma soluble en el agua fria y que no se coagula por el calor, pero que se precipita de su disolucion acuosa, por los ácidos nítrico, fosfórico, sulfúrico, clorohídrico, etc. Asi como por el alumbre y el ácido tánico.

No deja de ser bastante notable que esta sustancia desecada á 120° en el vacío seco, produzca por el análisis unos números que parecen indicar que se deriva de la proteina, cuya sustancia es el radical de todas estas materias y que habrá fijado cierta cantidad de hidrógeno y de oxígeno en las proporciones necesarias para formar agua.

Es necesario pues admitir que la fibrina bajo estas diversas influencias se separa en amoniaco y proteina. El primero satura á los ácidos; la proteina se apodera de los elementos del agua.

La fibrina se combina por la via de las dobles descomposiciones con los dos ácidos prusioféricos. Si se mezcla una disolucion de fibrina en el ácido acético con una disolucion de prusioferrato de potasa amarillo, se forma un precipitado blanco que se redisuelve desde luego, pero que bien pronto despues se hace permanente.

Los ácidos dilatados no la disuelven; pero los álcalis y aun el amoniaco la descomponen. Se combinan con el ácido prusioférico, y la fibrina que toma desde luego la forma de jalea, se disuelve en seguida.

La disolucion de fibrina en el vinagre da con una disolucion de prusioferrato rojo de potasa, un precipitado de color limon, que desaparece en los primeros momentos, y que es mucho mas soluble en el agua que el precedente.

4081. La fibrina se disuelve en la potasa cáustica aun cuando este álcali esté muy dividido. Se infla considerablemente desde luego, y toma el aspecto de una jalea, que á una temperatura de 50 á 60°, se disuelve poco á poco produciendo un licor amarillento, algo turbio que se clarifica por la filtracion. Un ácido tal como el acético ó el hidrocórico, desprende del licor sobre todo cuando está caliente ácido sulfohídrico. El licor alcalino, puesto en un vaso de plata ennegrece á este metal, por la formacion de una ligera capa de sulfuro de plata. La fibrina puede saturar al álcali bastante completamente para hacer perder al licor toda reaccion alcalina; basta que se haya saturado el exceso de álcali con el ácido acético y añadido bastante de este para que una parte de la fibrina se precipite. La potasa no entra en el compuesto sino en una proporcion muy pequeña. Esta combinacion posee algunas de las propiedades de la albumina liquida, y se convierte por la desecacion en una masa amarilla pálida,

trasparente y hendida, que se la puede conservar mucho tiempo sin que sufra alteracion alguna. Por el contacto del agua se hincha y convierte en jalea, despues se disuelve, si se le añade una gran cantidad de agua, y se la calienta. La disolucion se precipita por los ácidos. El precipitado formado por el ácido acético en la disolucion precedente presenta sensiblemente la misma composicion que la fibrina. Esta materia parece no ha experimentado alteracion en estas circunstancias. El precipitado se redisuelve por el ácido acético y por el ácido fosfórico que tiene tres átomos de agua.

Cuando se trata la fibrina por la potasa cáustica concentrada y se hace digerir el todo por medio de un calor suave, se desprende un poco de amoniaco y la fibrina se transforma en proteina que queda unida al álcali. Los ácidos precipitan de esta disolucion á la proteina, que ya no es susceptible de transformarse en jalea con el ácido acético ni de disolverse en este ácido.

El amoniaco cáustico se conduce con la fibrina de la misma manera que con la potasa, segun Berzelius ; pero la accion es mucho mas lenta y la descomposicion de la materia apenas sensible.

4082. El nitrato de potasa y el sulfato de sosa puestos en ciertas proporciones en la sangre mientras corre del cuerpo del animal le impiden el que se coagule. Segun Arnold, la fibrina húmeda todavía se disuelve en una disolucion concentrada de sal amoniaco.

Estas propiedades han ocasionado en estos últimos años una discusion llena de interés. M. Berzelius habia anunciado hace mucho tiempo que las materias albuminosas debian ser consideradas como sustancias que tenian la misma composicion y probablemente como isoméricas. Esta identi-

dad de la albumina, de la fibrina y de la caseína, se consideraba ya en efecto como muy verosímil cuando M. Denis hizo conocer algunos experimentos sumamente á propósito para desalojar toda duda.

Segun M. Denis, la fibrina disuelta por el agua y cargada de algunas sales neutras, reproduce un líquido dotado de todas las propiedades de la albumina líquida, mas para verificar con buen éxito la disolucion, es necesario operar sobre la fibrina estraida de la sangre venosa y que proviene de su coagulacion espontánea. El coagulo cortado en capas delgadas y lavado hasta apurar completamente la sangre y dejar la fibrina; se disuelve fácilmente y en su totalidad en las disoluciones salinas. Por el contrario, la fibrina obtenida por el batido de la sangre y sobre todo la que proviene de la sangre arterial, se disuelve muy imperfectamente y á veces no experimenta la disolucion.

El licor propio para operar esta disolucion, debe estar compuesto de la manera siguiente:

| | |
|-------------------------|-----|
| Fibrina húmeda. | 450 |
| Nitro. | 50 |
| Sosa. | 3 |
| Agua | 300 |

digeridos á 36 ó 40°.

De esta manera se obtiene un licor coagulable por el calor á la manera de la albumina líquida.

Es evidente que se puede extraer de la fibrina una gran cantidad de albumina ó de proteina; nada impide que esta última tome la forma de albumina líquida en una disolucion de sales neutras. El experimento de M. Denis, no tendrá menos importancia á los ojos del fisiólogo.

Pero este experimento no demuestra la identidad absoluta de la fibrina, ni de la albumina; identidad que la composicion de estos dos cuerpos y sus propiedades no permiten admitir. Si se mezcla la fibrina disuelta en la potasa con unas disoluciones de sales metálicas, se coagula el precipitado en una combinacion de fibrina con el óxido metálico, y al mismo tiempo que con cierta cantidad de sal, cuando esta se ha puesto en exceso. Algunos de estos precipitados se disuelven por la potasa cáustica. Si se precipita una disolucion neutra de fibrina en la potasa por una disolucion de bicloruro de mercurio en exceso, se produce un precipitado gelatinoso de color débilmente agrisado, que despues de háberle lavado y secado se hace trasparente y no presenta ninguna semejanza con la combinacion de fibrina y de cloruro de mercurio.

Entre las sustancias vegetales el tannino se une á la fibrina y la precipita de sus disoluciones saturadas, ya sean ácidas, ya alcalinas; cuando se le pone en contacto con la fibrina húmeda se combina con ella, y de esta combinacion resulta una masa dura, sólida, que se halla al abrigo de la putrefaccion.

4083. La composicion de la fibrina ha sido en estos últimos años el objeto de las investigaciones de un gran número de observadores. Los resultados obtenidos por los diferentes químicos que han ejecutado este análisis, se pueden expresar en pocas palabras. Segun los Sres. Mulder y Liebig la fibrina será absolutamente semejante á la caseina ó á la albumina en cuanto á su composicion elemental. Segun M. Cahours y yo, contiene por el contrario, un poco mas de azoe y un poco menos de carbono. Hé aqui nuestros análisis.

FIBRINA.

| FIBRINA. | De sangre de carnero. | De sangre de ternero. | De sangre de buey. | De sangre de caballo. | De sangre de perro. | De sangre de perro alimen- tado durante dos meses y medio con carne. | De sangre de perro alimen- tado durante dos meses y medio con pan. | De sangre de hombre. |
|------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|---|---|----------------------------|
| Carbono. | 52,8 | 52,5 | 52,7 | 52,67 | 52,74 | 52,77 | 52,57 | 52,78 |
| Hidrógeno. | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,00 | 6,92 | 6,94 | 7,07 | 6,96 |
| Azoe. | 16,5 | 16,5 | 16,6 | 16,63 | 16,72 | 16,51 | 16,55 | 16,78 |
| Oxígeno. | 23,7 | 24,0 | 23,7 | 23,70 | 23,62 | 23,77 | 23,81 | 23,48 |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

M. Mulder ha encontrado además en esta sustancia 0,36 por 100 de azufre, y 0,33 por 100 de fósforo.

4084. Si volvemos ahora sobre la reunion de las propiedades de la fibrina, permanece evidente que ninguna de ellas nos suministra el medio de explicar el estado bajo el cual existe en la sangre. La fibrina no ha podido pasar á este estado por ningun procedimiento hasta el presente. En efecto, la sangre contiene á la fibrina líquida y coagulable espontáneamente; todo conduce á imaginar que esta fibrina de la sangre no se encuentra en disolucion sino que se halla en un estado de division estremada y que se mantiene en él mientras el líquido está en movimiento, pero que cesa casi de repente cuando el líquido queda en reposo, á causa de la disposicion que las partículas de fibrina tienen á reunirse en un entrelazado fibroso ó membranoso.

El nitro, el sulfato de sosa etc., añadidos á la sangre, retardan é impiden su coagulacion, por la misma razon que son á propósito para liquificar la fibrina. Pero esta accion parece está acompañada de una destruccion de la fibrina y de una division de sus elementos, que la trasforman en proteina, condrina y amoniaco.

Otra cuestion muy séria se presenta. ¿De dónde se deriva la fibrina? ¿Cómo se forma? Sin duda alguna deriva de la proteina, y se forma por una oxidacion parcial de este producto. En efecto, fácil es convencerse de que la fibrina se representa por la proteina unida á un cuerpo que podrá derivar de ella por una combustion parcial. El cálculo siguiente no deja ninguna duda sobre este asunto.

Si se toman cuatro átomos de proteina representados por

| | |
|--------------|---|
| | $C\ 384\ H\ 296\ Az\ 48\ O\ 60 = 4$ átomos de proteína; |
| si se queman | $C\ 18\ H\ 8$ |
| queda | $C\ 366\ H\ 288\ Az\ 48\ O\ 60 =$ fibrina; |
| quitando | $H\ 2\ Az\ 2$, y con $H\ 4 =$ amoniaco, |
| añadiendo | $O\ 2$ que provienen del agua. |
| se tiene | $C\ 366\ H\ 286\ Az\ 46\ O\ 62.$ |
| Restando | $C\ 288\ H\ 222\ Az\ 36\ O\ 45 = 3$ átomos proteína, |
| resta | $C\ 78\ H\ 64\ Az\ 10\ O\ 17 =$ condrina. |

Así por una combustion parcial la proteína puede suministrar fibrina, que á su vez bajo la influencia del agua hirviendo ó de las fuerzas digestivas podrá convertirse en amoniaco, proteína y condrina.

Es necesario advertir que al presentar estas fórmulas no he tenido la pretension de darlas como absolutas, sino solamente como á propósito para representar el sentido de los fenómenos.

Si este modo de caracterizar á la fibrina se confirmara por investigaciones ulteriores en su sentido general, no nos podría sorprender el ver á la fibrina presentarse en muchas circunstancias al lado de la albumina.

En efecto la fibrina se encuentra no solamente en la sangre, sino tambien en la carne de los animales. Yo la he indicado en el gluten de los cereales. Bauquelin la habia visto en el jugo lechoso de la *carica papaya*, y M. Boussingault en la leche del árbol de la vaca.

Todos estos productos que contienen al mismo tiempo á la albumina, y que son por otra parte el foco de una combustion mas ó menos activa, pueden originar á la fibrina por unas combustiones lentas y parciales de la proteína.

ALBUMINA.

4085. La albumina no es otra cosa que la proteina unida de una manera todavia muy oscura á ciertas señales de azufre y de fósforo; por lo tanto su composicion y sus propiedades son muy análogas á las de la proteina.

A la albumina se la conoce bajo dos formas bien distintas : líquida y susceptible de mezclarse con el agua en todas proporciones, tal cual se la encuentra en la sangre, en la clara de huevo, etc.; sólida y enteramente insoluble tal cual se la observa en la clara de huevo cocida, y en la sangre coagulada por el calor.

Muchas veces se ha confundido la albumina cocida ó coagulada con la fibrina, pero esta confusion no puede durar mucho tiempo, si se ensaya la materia por el agua hirviendo que no tiene realmente accion sobre la albumina. En la serosidad de la sangre se la encuentra en el estado de disolucion mezclada con las sales de sosa, que contienen un exceso de base, y que se supone formar con ella una clase de compuesto salino; sin embargo, no permanece disuelta por esta sosa solamente, porque se puede saturar del todo al álcali por medio del ácido acético, sin que la albumina se precipite ni se haga insoluble; el licor se enturbia á la verdad por esta adición pero muy débilmente.

La albumina que proviene de la serosidad de la sangre se confunde ordinariamente con la clara de huevo. Estas dos sustancias son idénticas y se confunden con la albumina, que se encuentra en las plantas. Esto es muy difícil de decidir de una manera absoluta; sin embargo, existen entre ellas segun algunos químicos, unas diferencias pronunciadas. Así el eter

y aceite de trementina, por ejemplo, coagulan á la clara de huevo segun M. Chevreul, mientras que los Sres. Gmelin y Tiedemann no producen nada semejante con la serosidad de la sangre.

Cuando se somete á la accion del calor una disolucion concentrada de albumina, se observa que desde 63 á 65° adquiere un aspecto opalino; á 75° la coagulacion es completa y la albumina presenta la dureza de la clara de huevo cocido. Este fenómeno se verifica, bien se opere en vasos abiertos ó cerrados; de aquí es necesario concluir con M. Chevreul que la clara de huevo coagulada retiene la misma cantidad de agua que la clara de huevo ordinaria.

M. L. Gmelin es el primero que ha observado, y M. Wohler ha demostrado posteriormente que cuando se coloca la albumina cocida con agua en un tubo de vidrio muy resistente cerrado á la lámpara, y se eleva su temperatura á 130° elevándola gradualmente, la albumina concluye por disolverse y formar un líquido que ya no posee la propiedad de coagularse.

Cuando en vez de emplear una disolucion concentrada de albumina se toma, por el contrario, un licor dilatado y se calienta á 75° no parece verificarse la coagulacion por mas que se opere realmente. Para que se haga sensible es necesario elevar el líquido á la ebullicion y mantenerle á esta temperatura durante algun tiempo. Aunque mas pesada que el agua la albumina viene á reunirse en este caso á la superficie bajo la forma de espumas que se hacen específicamente mas ligeras por las burbujas de aire que se desprenden del líquido y que reunen al solidificarse. Por la formacion de este entrelazado de la albumina que puede considerarse como un filtro móvil que asciende de todos los puntos del líquido á

la superficie se puede muy bien explicar el empleo que se hace de las materias albuminosas para la clarificación de ciertos líquidos.

Segun Bostok, una mezcla formada por una parte de albumina y diez de agua, no se coagula, pero adquiere un aspecto lechoso; y una mezcla de una parte de albumina y 4000 partes de agua, toman todavía una tinta opalina bien pronunciada por la ebullicion.

4086. El alcohol mezclado con la albumina la coagula, y el cuajo se encuentra absolutamente en el mismo estado que el que proviene de la ebullicion. El eter y el aceite de trementina producen el mismo efecto pero con mayor lentitud. El cloro precipita á la albumina bajo la forma de un compuesto blanco insoluble, que contiene proteina y los elementos del ácido cloroso. El bromo se conduce de la misma manera.

Los ácidos forman en general combinaciones insolubles con la albumina. Los ácidos fosfórico monohidratado, nítrico y sulfúrico se colocan en el primer rango. El ácido nítrico dilatado forma con la albumina un precipitado tan insoluble que permite reconocer las señales de esta sustancia.

Si en vez de tomar ácido nítrico ordinario, se emplea ácido al máximun de concentracion y albumina seca, se destruye esta formando un cuerpo amarillo que contiene sin duda ácido santoproteico. El ácido fosfórico con un solo equivalente de agua, forma un abundante precipitado en la disolucion de albumina. El ácido hidratado no forma por el contrario precipitado alguno en esta sustancia y puede disolver el precipitado producido por el ácido fosfórico monohidratado.

El ácido sulfúrico dilatado forma con la albumina un abundante precipitado coposo; si se emplea un exceso de áci-

do concentrado, el calor que se desenvuelve por el contacto del ácido y del agua basta para coagular la albumina.

El ácido acético á cierto grado de concentracion, produce con la albumina un compuesto gelatinoso que se disuelve cuando el licor contiene un exceso de ácido; este compuesto se disuelve igualmente en el agua.

El ácido clorohídrico dilatado forma igualmente un precipitado en las disoluciones albuminosas; pero este reactivo es mucho menos sensible que los ácidos nítrico y fosfórico monohidratados. Concentrado este ácido disuelve la albumina con el auxilio de un calor suave, produciendo como con todas las materias que contienen al radical proteico, un licor de un hermoso azul violáceo.

Las bases obran de diferentes maneras sobre la albumina segun su concentracion y la temperatura.

Si se pone una disolución concentrada de albumina en contacto con otra disolucion concentrada igualmente de potasa ó de sosa estando ambas disoluciones frias, se forma una combinacion en una masa temblorosa, de repente, presentando el aspecto de la jalea. Si se dilata la masa en agua se disuelve, si se la evapora á un calor suave, se ven formarse á la superficie del líquido unas películas análogas á las que se producen en la superficie de la leche. Si se calientan las disoluciones concentradas de albumina ó de potasa, se desprende amoniaco en abundancia, y se obtienen en el estado de combinacion con la potasa, unos productos de naturaleza ácida que no han sido suficientemente examinados.

La barita, la estronciana y la cal forman con la albumina unos compuestos insolubles que se endurecen por la desecacion; esta propiedad se utiliza en los laboratorios para la fabricacion de ciertos lodos que se obtienen por una mezcla

conveniente de clara de huevo y cal apagada. La pasta líquida obtenida de esta manera y aplicada en tiras de lienzo, toma con el tiempo la consistencia de la piedra.

Fácil será referir á los hechos precedentes el fenómeno que se produce cuando se hace obrar la pila sobre la clara de huevo que contiene una cantidad notable de sal marina. Esta se descompone por la corriente galvánica. La albumina se coagula en el polo positivo acompañada de ácido clorohídrico, con el cual forma una combinación. La sosa se reúne á su alrededor en el polo positivo, y produce esta materia gelatinosa, trasparente, cuya formación hemos indicado por el contacto de la albumina y de los álcalis concentrados.

4087. Cuando se mezcla la serosidad de la sangre con pequeñas cantidades de sales metálicas, y se añade en seguida un poco mas de potasa cáustica, que es la que se necesita para descomponer la sal, el óxido no se precipita, pero forma una combinación soluble con la albumina. Esta combinación es de un amarillo pálido con el peróxido de hierro y de un azul verde con el protóxido; de un hermoso violeta con el óxido de cobre, y sin color con los dos óxidos de mercurio. Si se calientan estas disoluciones, arrastra la albumina al coagularse al óxido metálico que colora al cuajo cuando el hidrato del óxido está coloreado. A esta circunstancia se debe atribuir la absorción de las sales ó de los óxidos metálicos por el canal intestinal y por la piel; estos se unen en esta disolución á la materia serosa de la sangre para ser en seguida diseminados con las excreciones. Así es, por ejemplo, como despues del uso de las preparaciones mercuriales, se encuentra el óxido de mercurio disuelto en los líquidos de la economía. En general es muy difícil separar los óxidos metálicos de estas combinaciones de otra manera que destruyendo la ma-

teria animal por la destilacion seca ó por la combustion.

Entre las propiedades de la albumina, es necesario citar de una manera espresa por el partido que podrá sacarse en lo sucesivo, la que juega este cuerpo en sus relaciones con el óxido de cobre, y que la potasa forma una verdadera sal doble soluble de un hermoso violeta que resiste á la evaporacion, mezclando albumina y óxido de cobre hidratado. Basta añadir potasa para que la disolucion violeta se produzca en un instante.

Es evidente que el análisis exacto de un compuesto semejante, podrá deducirse mejor del verdadero equivalente de la albumina; no lo es menos que otros ofrecerán la misma propiedad cuando se prosiga este estudio.

Mezclando la serosidad ó la albumina con unas disoluciones concentradas de sales terrosas ó metálicas, se coagulan estos licores y el cuajo contiene á la vez al ácido y á la base. Las disoluciones de sulfato de hierro y de sulfato de cobre, precipitan una disolucion de albumina aun cuando esté muy dilatada; pero el precipitado se redisuelve en un exceso del reactivo. Las solubles de estaño, de plomo, de bismuto, de plata y de mercurio, producen con la albumina unos precipitados blancos. El subacetato de plomo precipita hasta las menores señales de esta sustancia. La mas notable de todas estas combinaciones, es la que forma la albumina con el bicloruro de mercurio. Se sabe que la albumina es el mejor antídoto del sublimado corrosivo, que enturbia sensiblemente también á un licor que solo contenga $1/2000$ de albumina en disolucion. El precipitado que se forma es una combinacion de albumina con el cloruro empleado. Segun M. Orfila, contendrá esta combinacion protocloruro de mercurio, porque se ennegrece por la potasa cáustica que estrae la albumina, de-

jando protóxido de mercurio. Pero resulta de investigaciones mas modernas debidas á M. Lassaigne que el compuesto precedente está formado de albumina y de bicloruro de mercurio. Este compuesto se disuelve fácilmente en el agua salada de donde se sigue que en el tratamiento de envenenamiento por el sublimado corrosivo con la clara de huevo diluida en agua, es necesario provocar el vómito lo mas pronto posible á fin de evitar que una parte del compuesto formado por el contraveneno no permanezca disuelto con los órganos digestivos á favor de las sales contenidas en el líquido del estómago. El cianuro de mercurio no precipita á la albumina. El cloruro de oro produce en ella un precipitado amarillo claro que adquiere el color de púrpura por la luz solar. El cloruro de platino origina un cuajado amarillo.

Cuando en una disolucion de albumina se vierten algunas gotas de una disolucion dilatada de sulfato de cobre, se forma un precipitado, de un blanco claro, que tira á verde y desaparece por la agitacion; la adiccion de una nueva cantidad de sal de cobre, forma un precipitado permanente, que un gran exceso de sulfato puede no obstante redissolver. Al cabo de algun tiempo, se separa de nuevo un precipitado muy abundante que los ácidos disuelven perfectamente; si por el contrario, es la albumina la que se vierte en el sulfato de cobre, el precipitado verdoso que se forma desde luego, se disuelve por la agitacion, y cuando se ha hecho permanente basta añadir un gran exceso de albumina para redissolverle en su totalidad. Todos estos precipitados se disuelven en la potasa con un color violeta intenso.

Estos compuestos contienen albumina y sulfato de cobre en proporciones variables. Los análisis que se han practicado dejan todavía demasiado que desear, para referirlos aqui.

La albumina disuelta se precipita completamente por la infusion de nuez de agalla. El precipitado es blanco ó de un gris blanco en forma de copos separados, que no se reblandecen ni aglutinan por el calor como sucede con el precipitado producido por la disolucion de gelatina.

El cuajo no coagula á la albumina, á la temperatura que lo verifica con la leche.

Agitando la serosidad con el eter este no tarda en separarse, y viene á sobrenadar á la superficie de la materia serosa, teniendo en disolucion á la grasa, que antes estaba disuelta, en esta última materia. Por el contrario, la clara de huevo, se coagula cuando se la agita con el eter; se separa poco á poco un licor amarillo, que la ebullicion no hace coagular; la albumina coagulada sobrenada en el estado de jalea y se encuentra hinchada como una esponja, en el eter que se ha empleado.

4088. Si se evapora la albumina líquida á una temperatura, que no ascienda sino hasta los 60° , se deseca sin coagularse, y en seguida es susceptible de redisolverse en el agua. Una vez que se ha desecado, se la puede conservar durante mucho tiempo á 100° sin que pierda su solubilidad en el agua fria, lo que sucede sin embargo poco á poco, es decir, al cabo de algunas horas. La disolucion de esta albumina en el agua fria, se coagula á 63° ; como antes de su desecacion.

Cuando la albumina alcalina tal cual existe en la clara de huevo ó en la materia serosa de la sangre, es abandonada á sí misma, experimenta una descomposicion particular conocida bajo el nombre de putrefaccion, y se vé desarrollarse en medio de la masa una multitud de animálnculos; pero si á esta sustancia se la hace neutra ó ligeramente ácida, las cosas pa-

san de otra manera. Unos corpúsculos mas ó menos perfectamente redondos se desenvuelven en el seno del licor albuminoso, y constituyen los primeros rudimentos de un vegetal conocido bajo el nombre de *pinicillium glaucum*. A este se le vé igualmente formarse en las diversas serosidades mórvidas y en la parte serosa del pus; de tal manera que cualquiera que sea el líquido albuminoso, que se neutralice por un ácido se desenvuelve en él la misma vegetacion microscópica.

Se pueden emplear para este efecto, el ácido sulfúrico ó el ácido acético, muy dilatados en agua. El líquido perfectamente trasparente desde luego, adquiere inmediatamente un color opalino; se enturbia por las pequeñas partículas de materia que tiene en suspension. Esta materia se apodera del fondo del vaso acumulándose en él, en forma de un depósito agrisado, mientras que el licor queda perfectamente claro y trasparente. Al cabo de 12 horas se puede hacer constar en este líquido, la presencia de una cantidad variable de vesículas circulares ú ovales perfectamente independientes unas de otras, que vegetan de diversas maneras, y llegan á una organizacion completa.

4089. Se ignora en qué consiste el cambio que la albumina experimenta por la coagulacion; probablemente es por una simple modificacion isomérica de este cuerpo, del mismo género que la que convierte el ácido ciánico, en ácido cianúrico. Seria por lo tanto muy interesante el investigar, si el peso atómico de la albumina coagulada no es doble, ni triple del que pertenece á la albumina líquida. Cuando se lava la albumina coagulada, y se la hace secar en seguida, adquiere un color amarillo de ambar y se hace trasparente. Puesta en el agua, se reblandece, se hincha, se hace opaca y vuelve á tomar el aspecto que tenia antes, pero sin volver á

adquirir su solubilidad, porque segun M. Chevreul el agua solo disuelve 0,007 de su peso.

La albumina produce cuando se la quema una cantidad mayor de ceniza que la fibrina. Esta ceniza está compuesta de carbonato de sosa, de cloruro de sodio, y de fosfato de cal que se puede extraer por los ácidos antes de su combustion. La albumina tiene tanta afinidad para el fosfato de cal al grado de saturacion en que esta sal existe en los huesos de los animales, que cuando se mezcla con ella el fosfato de amoniaco disuelto, estando el amoniaco en ligero exceso filtrando en seguida el licor y añadiendo despues una disolucion de cloruro de calcio, se precipita un sub-fosfato de cal que contiene hasta una tercera parte de su peso de albumina en combinacion química.

La albumina existe en todos los animales superiores y en casi todas las plantas tanto en el estado húmedo como en el estado seco. En general, los líquidos animales destinados al mantenimiento y cumplimiento de los actos de la vida, son unos líquidos albuminosos, bien sea en las plantas bien en los animales. Los líquidos de las excreciones son los únicos en donde se nota la esencia total de la albumina en la mayor parte de los casos. Por otra parte la albumina aparece como uno de los materiales mas constantes.

4090. Las investigaciones de M. Mulder han puesto fuera de duda la identidad de la albumina de las plantas y de la albumina de los animales. Esta ha sido plenamente confirmada por todos los experimentos ulteriores. M. Mulder ha sacado de esta identidad la consecuencia importante que la albumina de los animales está formada por las plantas que pasa y en los animales por el acto mismo de la digestion. Todos los químicos estan por lo demas de acuerdo sobre la

M. Mulder ha encontrado ademas en esta sustancia cuando se ha estraido de los huevos, 0,38 por 100 de azufre y 0,43 por 100 de fósforo; la albumina de la materia serosa produce 0,68 por 100 de azufre y 0,33 por 100 de fósforo.

CASEINA.

4094. La leche de los animales está caracterizada por la presencia de las sustancias siguientes :

- 1.º La caseina.
- 2.º Las materias grasas en suspension bajo la forma de glóbulos microscópicos, que constiuyen la manteca.
- 3.º Una materia azucarada ;
- 4.º Unas sales , cuya naturaleza y proporciones pueden variar en un mismo animal, segun el régimen á que está sometido.

Vamos á examinar aquí detenidamente las propiedades de la primera de estas sustancias, es decir, la caseina. M. Berzelius en su *tratado de química* describe dos variedades de caseina, que distingue bajo el nombre de caseina soluble y caseina insoluble.

M. Rochleder , que ha practicado recientemente este estudio, ha demostrado claramente que solo existe una caseina que es insoluble ó muy poco soluble en el agua, y que su solubilidad en este líquido es debida á la presencia de las sustancias con quienes se halla combinada.

Los esperimentos de los Sres. Simon, Bogel, y Scherer, han hecho ver efectivamente que la caseina soluble de M. Berzelius deja despues de su combustion una cantidad notable de cenizas, que contiene cal ó barita, segun que se ha em-

pleado el carbonato de cal ó el de barita para prepararla: estas bases son las que la comunican la solubilidad.

M. Rochleder emplea el método siguiente para obtener la caseina en el estado de pureza. Añade ácido sulfúrico dilatado á la leche fresca, y calienta la mezcla. La caseina separada de la leche, se reúne en una masa coherente, que se amasa muchas veces en el agua pura á fin de separar la mayor parte de la materia serosa que retiene. Se la trata en seguida en frio por una disolucion concentrada de carbonato de sosa hasta que toda la caseina se haya disuelto, y formado un licor turbio y del aspecto del jarabe.

Esta disolucion que debe contener un exceso de carbonato de sosa abandonada á sí misma, á una temperatura de 20° hasta que la manteca libre viene á formar una capa á la superficie. Se encuentra una gran ventaja en emplear para este servicio unos vasos largos y planos, porque la separacion de las partículas mantecosas, se verifica en un tiempo tanto mas corto, cuanto menor es el camino que tienen que recorrer para llegar á la superficie.

Despues de haber separado la mayor parte de la manteca se retira con un sifon el líquido que se encuentra bajo la capa mantecosa.

4092. La caseina se precipita de nuevo por el ácido sulfúrico debilitado, y se amasa con el agua, que se renueva frecuentemente, para privarla de la mayor parte del ácido, y del sulfato de sosa que retiene.

La caseina preparada de este modo, se disuelve en cantidad muy apreciable en el agua, sobre todo si está caliente. Evaporada esta disolucion forma en la superficie una película membranosa, que se renueva á medida que se separa. Añadiendo moderadamente á un licor semejante una disolucion

débil de carbonato de sosa, se precipita toda la caseina que se puede lavar por el agua, hasta que se halle privada de toda sustancia estraña. Al perder la caseina las últimas señales de ácido pierde la propiedad de disolverse en el agua.

Para terminar la purificacion de la caseina, falta todavía apurarla por el alcohol y el eter, y se separan las últimas porciones de materia grasa que puede retener.

La caseina separada de la leche por medio de pequeñas cantidades dá un ácido cualquiera, no retiene despues de estos tratamientos ninguna señal de estas materias grasas. En efecto ofrece absolutamente la misma composicion, cualquiera que sea el ácido que haya absorbido para operar la precipitacion.

La caseina preparada de este modo apenas es soluble en el agua que sostenida en ebullicion con esta sustancia durante muchas horas no disuelve sino cerca de dos milésimas de su peso. Bien se precipite de su disolucion en los álcalis por un ácido, ó bien de su disolucion con los ácidos por un carbonato alcalino, la caseina tiene siempre la propiedad de enrojecer el papel azul del tornasol, y la conserva aun despues de una desecacion á 145° . Pero esta propiedad no se la comunica á el agua en que hierve, esto es una cosa bien singular. Esta reaccion conviene muy bien con la propiedad ya conocida en la caseina de formar unos licores neutros con la disolucion de los carbonatos alcalinos. Se sabe tambien que hace desaparecer la reaccion alcalina del fosfato de sosa. La caseina puesta en contacto con el bicarbonato de potasa, no espulsa el ácido carbónico á la temperatura ordinaria, á pesar de su reaccion ácida.

Esta sustancia se disuelve fácilmente y en gran cantidad en los álcalis cáusticos ó carbonatos; se precipita de sus di-

soluciones por todos los ácidos á escepcion del ácido carbónico.

Cuando se evapora una disolucion de caseina, obtenida bien sea por medio de un ácido, bien por medio de un álcali, se forma en la superficie del líquido una película blanca cuya composicion no es bien conocida. Esta película es la que se vé aparecer en la superficie de la leche cuando se la calienta y que se conoce con el nombre de *Franchipana*. Si á una disolucion de caseina en un ácido se la añade otra de una sal de barita, se forma una combinacion insoluble aun cuando la cantidad de caseina sea muy débil.

La caseina pura, es por lo tanto una sustancia casi completamente insoluble en el agua. La caseina soluble, es una combinacion de esta materia con un álcali y se debe considerar como un verdadero caseato alcalino. La coagulacion de esta materia por los ácidos resulta pues de la combinacion del ácido con la base; no pudiendo la caseina quedar por sí misma disuelta en el licor se precipita en forma de copos.

M. Mulder ha hecho ver ademas que el coágulo que se obtiene tratando la leche ligeramente caliente por el ácido sulfúrico dilatado, no es desde luego la caseina pura sino mas bien esta sustancia combinada con los ácidos sulfúrico y fosfórico.

Segun este químico, se obtiene igualmente una combinacion de este último ácido con la caseina, haciendo uso del ácido acético para operar la coagulacion de la leche ocasionada por una descomposicion que este ácido ejerce sobre el fosfato de cal.

Pero estos precipitados pierden su ácido por unas lavaduras convenientemente dirigidas. De suerte que la caseina se encuentra siempre la misma, y que la existencia de verda-

deros compuestos de caseina y ácido no está todavía muy clara.

La caseina coagulada y mezclada con cierta cantidad de manteca, constituye la sustancia que se conoce con el nombre de queso.

4093. Esta sustancia experimenta unos cambios particulares cuando se encuentra abandonada á la acción del aire y del agua, á una temperatura favorable para la fermentación. En esta se forman unos productos que se han reconocido igualmente en estos últimos años en la putrefacción de todas las materias animales. Aquí daremos un resumen de las interesantes investigaciones de M. Braconnot sobre este punto. Este químico diluye 750 gramas de queso enjuto y que proviene de una leche de vaca, coagulada espontáneamente, en cerca de un litro de agua; coloca la mezcla en un frasco abierto y la abandona á una temperatura de 20 á 25° durante un mes. Al cabo de este tiempo el olor pútrido es menos intenso y se puede suspender la fermentación. Si se filtra el licor al través de una tela se cuela un líquido poco coloreado, que enrojece el tornasol y que no dá ninguna idea de la presencia del ácido sulfo-hídrico ni del carbonato de amoniaco.

Destilando en una retorta este líquido, produce un olor escesivamente fétido, debido á la presencia de una materia oleosa. Además se separa una materia blanca membranosa, que no es otra cosa que el caseo mezclado con fosfato de cal. Evaporando este líquido, se obtiene un producto del aspecto del jarabe, á cuya superficie se forman unas películas frágiles, que concluyen concretándose por el enfriamiento en una masa granugienta amarilla, de un sabor amargo y salado. Esta masa tratada por el alcohol, se separa en dos materias de las cuales una es soluble, y ha recibido por Proust el nombre de

caseato de amoniaco; y la otra insoluble ha recibido el de óxido caseoso.

La parte insoluble en el alcohol, se disuelve muy bien en el agua y produce por la evaporacion unas capas que se acumulan sobre los bordes del vaso, y que presentan la ligereza de la arcilla blanca. En este estado, no se encuentra pura esta materia y presenta algo de grasa al tacto. Solo despues de haber sido disuelta muchas veces en el agua hirviendo y tratada por el carbon animal, se llega á obtener un producto muy blanco. M. Braconnot ha dado á esta materia el nombre de *aposepedina*.

En este estado es inodora; su sabor ligeramente amargo y recuerda un poco el de la carne asada. Es muy friable y cruge al comprimirla con los dientes. Su pesantez especifica es mayor que la del agua.

Abandonada á sí misma á una temperatura suave, la disolucion de *aposepedina* se descompone en parte; el licor que al principio es claro, se enturbia, se hace lechoso, y deja depositar unos copos blancos al mismo tiempo que exhala un olor repugnante.

Arde sin dejar residuo. Si se la calienta en un tubo de vidrio abierto por los dos estremos, una parte se volatiliza sin alteracion y se sublima bajo la forma de cristales desenvueltos. Siempre que se repite la sublimacion se descompone una porcion nueva. Por la destilacion seca en una retorta se descompone y suministra entre otros productos un aceite que tiene la consistencia del sebo. Pasa un líquido amoniacal que contiene carbonato y sulfohidrato de amoniaco. Cuando se calienta la *aposepedina* sobre la plata pulida, se ennegrece abandonándola cierta cantidad de azufre. A la temperatura de 44° se disuelve en 22 partes de agua. La *aposepedina* es

muy poco soluble en el alcohol. Por el enfriamiento de la disolucion obtenida por el alcohol hirviendo, se precipita bajo la forma de un polvo fino ligero, que despues de la desecacion se asemeja á la magnesia inglesa. El ácido nítrico la convierte en una materia amarga y en un aceite amarillo, pero sin formacion de ácido oxálico. El ácido hidroclórico la disuelve en mayor abundancia, el agua y la disolucion evaporada, se trasforma en masa por el enfriamiento. Su disolucion acuosa no se precipita ni por el alumbre ni por el sulfato de peróxido de hierro. La infusion de nuez de agallas, por el contrario, la precipita con abundancia en forma de copos blancos que se disuelven en un esceso de reactivo. Esta sustancia no puede hacer fermentar á una disolucion de azúcar ordinaria.

La disolucion alcohólica de la cual se ha separado la apo-sepedina, contiene muchas sustancias y entre otras el acetato de amoniaco originado por la putrefaccion del queso. Si se abandona esta disolucion á la evaporacion espontánea, se deposita desde luego una materia morena estratiforme que produce amoniaco por la destilacion seca. M. Braconnot ha obtenido unos cristales de fosfato de amoniaco sódico de esta sustancia. El eter agitado con el licor restante que tiene el aspecto del jarabe, le separa un aceite líquido, amarillento, inodoro, mas pesado que el agua y dotado de un sabor abrasador análogo al del pimiento. Este aceite no se disuelve en el agua sino en pequeña cantidad y la comunica su sabor. Enrojece el papel del tornasol y se combina inmediatamente con la potasa. Segun esto parece que este es un ácido graso probablemente idéntico con el ácido butírico, que es la causa del sabor picante del queso añejo.

Las sustancias contenidas en el queso podrido que el

agua deja sin disolver, son ácido oleico coloreado en pardo por una materia animal, un poco de ácido margárico y mucho margarato de cal, cuya base proviene de la cal que existe en la materia caseosa, mientras que los ácidos provienen de la manteca.

4094. Al terminar la historia de la caseina, vamos á dar á conocer su composicion, que es idéntica á la de la albumina:

| | Mulder. | Scherer. |
|------------------|---------|----------|
| Carbono. . . . | 54,96 | 54,51 |
| Hidrógeno. . . . | 7,15 | 6,90 |
| Azoe. | 15,80 | 15,67 |
| Oxígeno. . . . | 22,09 | 22,92 |
| | ----- | ----- |
| | 100,00 | 100,00 |

Hé aqui algunos resultados que hemos obtenido sobre este punto M. Cahours y yo.

VITELINA.

4095. Yo he distinguido bajo este nombre á la materia azotada contenida en la yema del huevo. Esta sustancia se puede obtener fácilmente tratando la yema de huevo cocida, separada de sus membranas y reducida á polvo por el eter que se apodera de su materia grasa. Despues de apurada completamente, se obtiene por residuo una materia coagulada de un hermoso blanco fácil de reducir á polvo.

La vitelina da con el ácido hidroclicórico concentrado una coloracion característica de un azul violáceo, como las materias albuminosas propiamente dichas; sin embargo, difiere enteramente de la albumina coagulada por su composicion, asi como vamos á observar.

En efecto, se obtiene por término medio:

| | |
|------------------|-------|
| Carbono. . . . | 51,6 |
| Hidrógeno. . . . | 7,2 |
| Azoe. | 15,0 |
| Oxígeno | 26,2 |
| | <hr/> |
| | 100,0 |

lo que conviene con la fórmula $C^{48} H^{40} Az^{12} O^{18}$ que se puede descomponer en $C^{48} H^{37} Az^{12} O^{15} + 3 H^2 O$. Donde se podrá concluir que la vitelina no difiere de la albumina sino en haber fijado tres equivalentes de agua.

GLUTINA.

4096. Entre los principios inmediatos que se pueden extraer del gluten impuro, hay uno que se disuelve en el alcohol hirviendo, que no se precipita de esta disolucion por el enfriamiento, que se separa de ella por la evaporacion y que trasforma en masa al licor concentrado cuando se la abandona al enfriamiento. Esta materia es la glutina propiamente dicha. En este estado la glutina dista mucho de estar pura; siempre está acompañada de una materia grasa mas ó menos abundante. Para privarla de ella se la deseca, se la reduce á polvo y se pone este último á digerir en el eter anhidro hasta que cese de prestar alguna cosa á este vehículo.

Esta sustancia produce por el análisis los números siguientes:

| | | |
|------------|-------|--------|
| Carbono. | . . . | 53,27 |
| Hidrógeno. | . . . | 7,17 |
| Azoe. | . . . | 15,94 |
| Oxígeno | . . . | 23,62 |
| | | — — — |
| | | 100,00 |

La glutina posee pues, como se advierte, la composicion de la albumina y de la caseina. Lo mismo que estos cuerpos posee la propiedad de colorearse en azul violáceo bajo la influencia del ácido hidroclicórico concentrado que la disuelve.

Esta sustancia se encuentra en los cereales que la contienen en mayor ó menor proporcion por sus caractéres especiales, su presencia en el fermento, el papel que juega en el

gluten y en la panificación y por su identidad con la albumina, la caseína y la glucina, es una materia digna de interés.

GLAIADINA.

4097. Examinando el gluten del fermento ha encontrado M. Tadey, una sustancia que ha distinguido bajo el nombre de glaiadina, que se encuentra en un gran número de frutos y particularmente en las uvas. M. Francois atribuye á esta materia la grasa de los vinos, enfermedad que se previene añadiendo al vino una masa conveniente de tannino, que precipita completamente á la glaiadina de sus disoluciones.

M. Taddey obtiene esta sustancia haciendo digerir el gluten del fermento recientemente preparado á 35 ó 40°; se le agita frecuentemente con una espátula repitiendo las lociones con nuevo alcohol, hasta que este deje de blanquear por la adición del agua. El líquido abandonado al reposo deposita en el fondo y en las paredes del vaso una capa blanquinosa compuesta de pequeños filamentos de gluten. Decantada la disolución, abandona en seguida por una evaporación lenta á la glaiadina mezclada de una pequeña cantidad de resina amarillenta, de la cual se la puede despojar por medio de algunos tratamientos por el éter sulfúrico que no obra sensiblemente sobre la glaiadina.

También se puede obtener esta sustancia haciendo digerir el trigo quebrantado ó la harina en el alcohol al calor de una estufa. La glaiadina está manchada con una cantidad mayor de resina, pero se la priva de ella por medio del éter.

Preparada de esta manera la glaiadina es de un amarillo paja; cuando está seca, es ligeramente trasparente en lá-

minas delgadas; es friable, presenta el olor de la miel y espárcese por medio de un calor suave el aroma de las manzanas cocidas. En la boca, se hace pegajosa; su sabor es algo dulce y balsámico, es bastante soluble en alcohol hirviendo, y se deposita por el enfriamiento una porción de la materia disuelta. Aplicado sobre los cuerpos pulimentados se deseca formando una especie de barniz, se reblandece en el agua destilada y fría, pero no se disuelve en ella. Si se eleva esta agua á la temperatura de la ebullición, se reduce á espuma y el líquido queda ligeramente lechoso. Su densidad es mayor que la del agua.

La disolución alcohólica de glaiadina, se hace lechosa por la adición del agua, se precipita en copos blancos de leche por los carbonatos alcalinos, y apenas se enturbia por los ácidos vegetales y minerales. La glaiadina seca se disuelve en los álcalis cáusticos y en los ácidos. Proyectada sobre carbones encendidos se hincha, arde con una llama bastante viva esparciendo el olor de las materias animales, y deja por residuo un carbon esponjoso difícil de incinerar. Esta sustancia se disuelve con extrema facilidad en el ácido tártrico. A favor de este ácido, es como se encuentra disuelta en el jugo de las uvas.

Si se añade á una disolución de esta sustancia en el alcohol ó en el ácido tártrico, una infusión de nuez de agallas ó de subcarbonato de potasa, se obtienen unos precipitados abundantes.

Haciendo pasar una corriente de ácido carbónico á una disolución alcohólica de glaiadina, se obtiene un abundante precipitado; esta propiedad la asemeja á la condrina, de la cual difiere sin embargo, bajo otros aspectos. A esta propiedad es necesario atribuir el enturbiado que se manifiesta en los vi-

nos blancos que contienen glaiadina cuando se los quiere hacer espumosos cargándolos de ácido carbónico.

AMANDINA.

4098. Proust y despues de él los Sres. Boullay, Vogel y otros diversos químicos, han fijado su atencion sobre una materia que existe con abundancia en las almendras dulces y amargas. Proust y Vogel la habian considerado como idéntica á la caseina y á la leche de los animales. Si se estudian las almendras dulces, las de los albaricoces, las de las ciruelas, se encuentra en todas estas sustancias un producto soluble en el agua fria y susceptible de ser precipitado por el ácido acético débil.

Nada es mas fácil que obtener esta sustancia, porque basta poner la torta de almendras en maceracion con el agua fria durante una ó dos horas, y filtrar el licor. La disolucion que corre con rapidéz, contiene grandes cantidades de la materia precipitable por el ácido acético. El precipitado que este ácido produce, ofrece un precipitado nacarado, susceptible de cambiar. Es muy blanco, su aspecto consiste evidentemente en la concentracion de las disoluciones, porque una vez dilatado en agua no produce ya el licor un precipitado semejante: lo único que queda es un depósito coposo.

Existe, pues, incontestablemente una materia azotada especial muy esparcida en los vegetales, hace parte de la almendra de todas las rosáceas, que hemos podido obtener; el grano de una crucífera, y el de mostaza, nos presentan tambien grandes cantidades de esta sustancia.

Esta materia azotada juega á no dudarlo un papel consi-

derable en la nutricion de algunos animales y en la del hombre mismo.

Seria, pues, necesario estudiarla con atencion tanto para caracterizarla cuanto para conocer las causas porque se aleja ó se aproxima á las otras sustancias azotadas, neutras de la economía vegetal ó animal.

La amandina precipitada por el ácido acético débil de sus disoluciones concentradas, se presenta siempre con el aspecto nacarado y cambiante de una disolucion débil y se deposita en forma de copos. Es insoluble en el alcohol frio y en el eter, el agua hirviendo tampoco la disuelve, lo mismo sucede con el alcohol débil hirviendo.

El agua fria por el contrario disuelve grandes cantidades. Cuando se calienta el licor á una temperatura próxima á la ebullicion, se coagula y deja precipitar unos copos coherentes que se asemejan mucho á la albumina coagulada.

De aquí resulta que si se opera sobre una disolucion acuosa que contiene á la vez á la amandina y á la albumina, y se efectua la coagulacion de la mezcla en caliente, el producto resultante contendrá á la vez á la albumina y á la amandina.

El ácido acético concentrado puesto en contacto con el depósito nacarado, es absorbido, hincha la materia y la comunica una semi-trasparencia. El producto que resulta se disuelve completamente en el agua hirviendo. Por la evaporacion se obtiene una sustancia de un aspecto gomoso, susceptible de redisolverse en el agua, y que posee la composicion de la amandina. Cuando se añade ácido acético débil á una disolucion de amandina se precipita esta inmediatamente; el precipitado se redisuelve por un exceso de ácido y el licor se clarifica de repente sin que la amandina tome el aspecto gelatinoso de que acabamos de hablar. Saturando el ácido en exceso con

el amoníaco, vuelve á aparecer la amandina que se precipita de nuevo; un exceso de amoníaco la redisuelve á la vez.

El ácido clorohídrico débil precipita á la amandina como el ácido acético; cuando está concentrado la disuelve, y la disolución no tarda en adquirir ese azul violado que caracteriza las sustancias análogas á la albumina. La tinta es muy rica y pura con la amandina. El ácido sulfúrico débil precipita igualmente á la amandina. Cuando está concentrado la precipita también. Si se muele la amandina seca con el ácido sulfúrico concentrado, se disuelve lentamente y se colora en pardo sin producir azúcar de gelatina.

El ácido azótico débil precipita á la amandina como los precedentes. Cuando está concentrado disuelve á la amandina seca con desprendimiento de gas nitroso.

El ácido fosfórico que contiene tres átomos de agua la precipita también: este carácter importante no permite confundirla con la albumina.

La potasa, la sosa y el amoníaco disuelven á la amandina en frío; los dos primeros de estos álcalis, la descomponen por medio del calor con desprendimiento de amoníaco.

La barita y la cal en presencia del agua la descomponen igualmente por medio del calor de la ebullición, y se forman unas sales solubles de estas bases. En esta reacción hay también desprendimiento de amoníaco, y se produce un ácido particular.

10 centímetros cúbicos de una disolución concentrada de amandina puesta en contacto con 10 ó 12 gotas de cuajo líquido, han dado al cabo de 24 horas una coagulación completa de amandina que estaba precipitada en el fondo del vaso bajo el aspecto de una masa gomosa. Durante las primeras horas del contacto, los licores permanecen claros, cuya cir-

cunstancia separa la idea de que el ácido libre del cuajo pueda tener influencia de ninguna especie. El precipitado por el cuajo es por otra parte perfecto porque el ácido acético añadido con precaucion al residuo no produce en él la menor señal de enturbiamiento Por último , la materia que se coagula por el cuajo consiste en amandina pura.

La fórmula imperfecta que representa mejor la composición de la amandina, es la siguiente:

| | | |
|--------------------|-----------|-------|
| C ⁴⁸ . | | 50,9 |
| H ³⁷ . | | 6,5 |
| Az ¹⁵ . | | 18,5 |
| O ¹⁷ . | | 24,1 |
| | | 100,0 |

LEGUMINA.

4099. M. Braconnot ha distinguido bajo el nombre de legumina á una materia azotada que ha descubierto en los guisantes y en las judias, y ha hecho notar su analogia con la caseina.

La legumina de los guisantes, de las judias y de las lentejas, se estraee mas ó menos fácilmente por el procedimiento que M. Braconnot ha indicado. La materia quebrantada se pone en digestion en el agua tibia durante dos ó tres horas; en seguida se machaca en un mortero, de manera que se pueda formar una pulpa, la cual se añade cerca de su peso de agua fria ; al cabo de una hora de maceracion se echa el todo sobre una tela y se esprime. El licor abandonado al reposo deja depositar cierta cantidad de fécula; se la pasa por el filtro

para obtenerla enteramente clara, y se vierte poco á poco en ella ácido acético dilatado en agua. En el momento de añadir el ácido se forma un precipitado coposo, muy blanco, fácil de recoger sobre un filtro, pero cuyo lavado al agua se verifica con mucha lentitud y no sin alguna dificultad.

No será necesario añadir demasiada cantidad de ácido acético porque el precipitado no tardará en desaparecer mas ó menos completamente.

La legumina apurada por el agua se lava en seguida por el alcohol; despues de este tratamiento se la deseca y se la pulveriza para ponerla en digestion con el eter que la purga de todas las materias grasas.

Calentando la legumina pura con una pequeña cantidad de un ácido vegetal cualquiera, el ácido tártrico por ejemplo, producen un licor espeso mucilaginoso que dilatado en el agua apenas se percibe acidulado al gusto. La infusion de nuez de agallas forma con él un depósito blanco abundante, que por el calor se contrae y adquiere un color anteado.

El sublimado corrosivo no produce ningun cambio notable en este licor ácido; lo mismo se verifica con los acetatos de plomo, de barita y de alumina. Los nitratos de barita y de plomo, el hidrociorato de cal, los sulfatos de cobre y de hierro, y generalmente todas las sales metálicas, cuyo ácido es mineral, determinan en esta disolucion unos depósitos gelatinosos y abundantes.

Los álcalis débiles, tales como el sub-carbonato de sosa y de amoniaco dilatados en mucha cantidad de agua, disuelven con mucha prontitud á la legumina pura ó combinada con los ácidos minerales. El alcohol y los ácidos minerales forman unos depósitos blancos abundantes en sus disoluciones.

Si se hace hervir la disolucion de legumina en el agua

de cal, se forma un coágulo, aun al abrigo del contacto del aire. El agua de barita débil, se conduce de la misma manera que el agua de cal.

PROTIDA. ERITROPROTIDA. LENCINA.

4100. Al hablar en resúmen de la acción de los álcalis sobre las materias azotadas neutras, he dicho al principio de este capítulo que la potasa en disolución concentrada daba por su reacción sobre las sustancias que contienen al radical proteico, tres cuerpos de naturaleza particular: el prótido, el eritroprótido y la lencina. Ahora indicaré el procedimiento que se puede seguir para aislar estos diferentes compuestos.

Se hace hervir la mezcla de potasa y de materia animal hasta que cese el desprendimiento de amoniaco; á esta época se deja enfriar el licor y despues se neutraliza por el ácido sulfúrico. Desde luego se deposita sulfato de potasa, que se separa y al líquido decantado se le evapora hasta sequedad. Por último, se hace hervir muchas veces á este residuo con el alcohol, que deja al sulfato de potasa y disuelve á las materias de naturaleza orgánica.

La disolución alcohólica abandonada al enfriamiento, deja depositar á la eritroprótida bajo la forma de gotas oleaginosas de color moreno. El licor abandonado á la evaporación espontánea, deja depositar á la lencina y no retiene ya en la disolución sino á la prótida mezclada con el formiato de potasa.

4101. La eritroprótida purificada ayudada de muchas disoluciones en el alcohol hirviendo, es de un hermoso rojo, blanda, y muy soluble en el agua. No se liquida por el contacto del aire. Forma con los óxidos metálicos unos preci-

pitados de color rosado. Cuando se hace pasar una corriente de ácido sulfohídrico á su disolución acuosa, se decolora; pero este licor tratado por la vía seca, abandona poco á poco el ácido sulfohídrico y vuelve á tomar su color primitivo. Algunas sales metálicas precipitan á la eritroprótida de su disolución en el agua. Lo mismo se verifica con el ácido tánico.

Segun M. Mulder, esta sustancia posee la composición siguiente:

| | |
|---------------|--------|
| C 26. | 56,12 |
| H 16. | 6,64 |
| Az 2. | 10,00 |
| O 3. | 27,24 |
| | ----- |
| | 100,00 |

4102. La prótida que queda por último en la disolución mezclada con el formiato de potasa, contiene además una pequeña cantidad de eritroprótida. Para separarla se dilata en el agua el licor precedente y se añade una disolución de acetato neutro de plomo hasta que ya no se forme ningún precipitado. Este último es una combinación de prótida y de óxido de plomo. Después de haberle lavado bien con agua, se le pone en suspensión en este líquido y se le descompone por medio del ácido sulfohídrico. El licor filtrado y evaporado da por residuo la prótida; esta es una sustancia débilmente amarilla, amorfa y muy friable; se disuelve fácilmente en el agua. El ácido tánico no la precipita de esta disolución; M. Mulder la atribuye la composición siguiente:

| | | |
|-------|---------|--------|
| C 26. | | 59,04 |
| H 18. | | 6,67 |
| Az. | | 10,52 |
| O 4. | | 23,77 |
| | | ----- |
| | | 100,00 |

4103. La lencina que se forma, no solamente en esta circunstancia sino tambien por la reaccion del ácido sulfúrico sobre las materias proteicas, se deposita de una disolucion alcohólica bajo la forma de hojas brillantes análogas á la co-lesterina. La lencina es friable, inodora, insípida y grasa al tacto. Hácia los 170° se sublima sin dejar residuo; es neutra y no pierde ninguna cantidad de agua á 108°. A 17° exige cerca de 28 partes de agua para disolverse, y 625 partes de alcohol de una densidad de 0,83 á la misma temperatura. Esta sustancia es completamente insoluble en el eter.

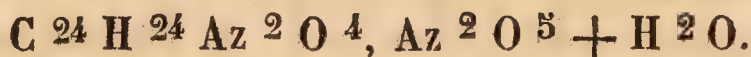
El ácido nítrico frio se combina con ella sin hacerla experimentar alteracion; el ácido hirviendo la descompone en productos volátiles. El ácido clorohídrico hirviendo disuelve la lencina sin hacerla experimentar alteracion; el cloro la descompone. Los álcalis cáusticos no tienen accion sobre ella; su disolucion acuosa no se precipita sino por una sub-sal metálica: el protonitrato de mercurio.

Segun M. Mulder la lencina posee la composicion siguiente:

| | | | | | |
|-------------------|---|---|---|---|-------|
| C ²⁴ . | . | . | . | . | 55,8 |
| H ²⁴ . | . | . | . | . | 9,4 |
| Az ² . | . | . | . | . | 10,8 |
| O ⁴ . | . | . | . | . | 24,3 |
| ----- | | | | | |
| | | | | | 100,0 |

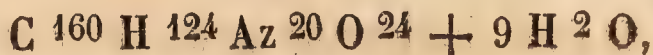
Acido nitroléncico. Este ácido se obtiene disolviendo la lencina hasta completa saturacion en el ácido nítrico de una concentracion media. No se desprende ningun gas, y bien pronto se trasforma todo en masa. Los cristales esprimidos desde luego en hojas de papel de filtro, se disuelven en seguida y se los abandona á la evaporacion espontánea. De esta manera se obtiene el ácido en su estado de pureza.

Segun M. Mulder el ácido nitroléncico está representado por la fórmula :



M. Mulder ha buscado ademas el modo de esplicar por medio de una ecuacion sencilla la produccion de los cuerpos que acabamos de describir partiendo de la proteina.

Segun este quimico se tendrá :



que darán :

| | | |
|-----------------------------|----------------------|------|
| 2 átomos de prótida. . . | 52 C + 36 H + 4 Az + | 80 |
| 2 at. de eritroprótida . . | 52 C + 32 H + 4 Az + | 100 |
| 2 at. de lencina . . . | 48 C + 48 H + 4 Az + | 80 |
| 1 at. de ácido fórmico. . . | 4 C + 2 H | + 30 |
| 2 at. de ácido carbónico | 4 C | + 40 |
| 4 at. de amoniaco. . . | 24 H + 8 Az | |

2 at. prot. + 9 at. de agua = 160 C + 142 H + 20 Az + 330

4104. Vamos á reasumir aqui las principales citas que permiten recurrir al exámen de los trabajos de que han sido objeto las materias albuminoideas.

DENIS, *sobre la sangre*, un volúmen en octavo. Paris, 1838. Id. *sobre las materias albuminosas*, un volúmen en octavo. Paris, 1842.

BERZELIUS, *investigaciones sobre los fluidos animales, anales de quim.*, tom. XXCVIII, pag. 26 y siguientes:

LECANÚ, *cuestion sobre la sangre*.

Por otra parte, se hallará sobre las principales de estas materias los detalles particulares en las obras que siguen.

FIBRINA.

CHEBREUL, *Diar. de farm.*, tom. X, pag. 315.

GAY-LUSSAC, *An. de quim. y de fis.*, tom. IV, pag. 71.

BRACONNOT, *An. de quim. y de fis.*, tom. XIII, pag. 118.

BOUSSINGAULT Y MARIANO DE BILURO, *An. de quim. y de fis.*, tom. XXIII, pag. 219.

VOGEL, *Diar. de farm.*, tom. XXV, pag. 587.

MULDER, *boletin de Néerlande*, 1839; 3 y 6 tom.

SCHERER Y JONES, *revista industrial*, enero 1842.

LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tercera série, tom. IV, pag. 186.

DUMAS Y CAHOURS, *An. de quim. y de fis.*, tercera série, tomo VI, pag. 385.

ALBUMINA.

FOURCROY, *An. de quim.*, tom. III, pag. 252, y tom. VII, pag. 146.

CHEVREUL, *An. de quim. y de fis.*, tom. XIX, pag. 25.

LASSAIGNE, *An. de quim. y de fis.*, tom. XX, pag. 97.

BERZELIUS Y ENGELHART, *An. de quim. y de fis.*, tomo XXXVI, pag. 110.

CONERBE, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLI, pag. 323.

MULDER, *boletin de Néerlande*, 1839, libro 6.

VOGEL, *Diar. de farm.*, tom. XXV, pag. 583.

SCHERER Y JONES, *revista industrial*.

LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tercera série, tom. VI, página. 335.

CASEINA.

PARMENTRER Y DEYUX, *An. de quim.*, tom. VI, página 183.

GASPARD MONGE, *An. de quim.* tom. XXXII, pag. 287.

A. DE HUMBOLDT, *An. de quim. y de fis.* tom. VII, página 182.

PROUST, *An. de quim. y de fis.*, tom. X, pag. 33.

BRACONNÔT, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLIII, pag. 337, y *Diar. de farm.* tom. XVII, pag. 194.

DONNE, *cuenta rendida á la Acad. de ciencias*, 1839, segundo semestre, pag. 367.

MULDER, *boletín Néerlande*, 1839, libro 6.

VOGEL, *Diar. de farm.* tom. XXV, pag. 589.

LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tercera série tom. IV, página 186.

SCHERER Y JONES, *revista industrial*, enero 1842.

DUMAS, Y CAHOURS. *An. de quim. y de fis.*, tercera série.

BOCHELEDER, *Diar. de farm.*

CAPITULO XVIII.

MATERIAS GELATINOSAS Y TEJIDOS QUE LAS SUMINISTRAN.

La piel, el tejido de los huesos, los cartílagos y muchos tejidos animales análogos gozan la propiedad bien conocida de ceder al agua hirviendo una sustancia susceptible de transformarse en jalea por el enfriamiento. Se ha creído durante mucho tiempo que esta materia era siempre la misma y se la habia designado bajo el nombre de jelatina. En estos últimos tiempos ha reconocido M. Mulder que los cartílagos suministran un producto particular al cual ha dado el nombre de condrina.

Estas dos materias son perfectamente distintas de las precedentes por la reunión de sus propiedades, y por el papel que juegan en la economía.

Hasta aquí no se ha reconocido su existencia en las plantas. Aunque muy repartidas en los animales, no pertenecen, sin embargo, sino á sus tejidos y no se encuentran en canti-

dad apreciable en los líquidos de sus secreciones ni en la sangre.

Es muy probable que estas materias no existan en los tejidos tales cuales se encuentran en el agua con la cual se les ha hecho hervir. Las materias disueltas han sufrido sin duda algun cambio isomérico. Su historia ofrece todavía algunas incertidumbres que tendremos cuidado de indicar. Esta historia se liga estrechamente con la de los tejidos que la suministran, y nos vemos obligados por lo tanto á confundirlas en el mismo capítulo.

CONDRINA.

4104. Cuando se mantienen los cartílagos exentos de huesos en ebullicion en medio del agua durante muchas horas, se obtienen una disolucion poco coloreada que se trasforma en jalea por el enfriamiento. La sustancia que los cartílagos ceden al agua y que ha sido descubierta por M. Mulder difiere completamente de la gelatina; este químico ha dado á esta sustancia el nombre de *condrina*. A las investigaciones de los señores Mulder y Vogel, hijos, es á quien debemos sobre todo, cuanto se sabe sobre este precioso producto.

Esta sustancia puede obtenerse en el estado de pureza reduciendo los cartílagos de hombre ó de ternero á pedazos muy delgados y haciéndolos hervir en el agua durante unas 48 horas. El licor filtrado se evapora en seguida hasta la consistencia gelatinosa, y el residuo se le trata por un exceso de eter hirviendo para separarle las últimas señales de grasa. De esta manera se obtiene la condrina pura. Cuando se añade á una disolucion de condrina sulfato de alumina, alumbre, acetato de plomo y sulfato de hierro, se obtienen

unos precipitados voluminosos , mientras que la adición de los mismos reactivos no determina ningun enturbiado en la disolución de gelatina.

La mayor parte de los ácidos minerales y de los ácidos orgánicos, tienen la propiedad de precipitar á la condrina de su disolución.

Como los precipitados ocasionados por los ácidos son solubles en el menor exceso de reactivo , son muy difíciles de recojer, porque la adición de una cantidad de ácido demasiado grande impide la formación del precipitado.

Cuando se quiere operar la precipitación por medio del ácido sulfúrico, por ejemplo, no es necesario emplear sino una pequeña señal de este ácido.

El ácido sulfuroso forma en la disolución de condrina un precipitado muy abundante, que no tiene sin embargo la propiedad de disolverse en un exceso de este ácido.

El ácido nítrico forma un precipitado voluminoso , pero que se disuelve fácilmente en un exceso de ácido.

El ácido fosfórico con tres átomos de agua precipita á la condrina y la redisuelve fácilmente; el precipitado que se forma por el ácido pirofosfórico , es por el contrario insoluble en un gran exceso de este ácido. La acción de la condrina sobre el ácido pirofosfórico puede servir de caracter para distinguirlo del ácido fosfórico sin calcinar.

El ácido fosforoso forma como el ácido fosfórico un precipitado soluble en un exceso de ácido. Los ácidos clorohídrico y acético producen unos precipitados solubles en un exceso de reactivo. El ácido flurohídrico hace desde luego la disolución nebulosa; pero por una adición mayor se forma un precipitado insoluble en un exceso de este ácido.

Cuando se hace pasar una corriente de gas ácido carbó-

nico á una disolucion dilatada de condrina, se forman en el instante unos copos que desaparecen desde luego; pero continuando la corriente de gas, el fluido toma un aspecto lechoso y los copos al fin se reunen para formar un depósito blanco muy dividido. El precipitado formado no se redisuelve en un exceso de ácido carbónico. Calentando este precipitado se convierte en líquido y lo mismo sucede cuando se le deja por mucho tiempo espuesto al contacto del aire. El fluido biscozo que se obtiene se conduce enteramente como la condrina; este se precipita de nuevo por el ácido carbónico. Cuando se le añade al precipitado formado por el ácido carbónico una pequeña cantidad de un ácido cualquiera dilatado en agua, se produce una espuma espesa que proviene del desprendimiento del ácido carbónico; la condrina queda unida al ácido que se ha empleado. El precipitado precedente deberá por lo tanto considerarse como una combinacion de la condrina con el ácido carbónico.

El ácido clórico forma en las disoluciones de condrina un precipitado soluble en un exceso de ácido. El precipitado formado por el ácido arsénico no se disuelve en un exceso de ácido.

Unas señales de ácido tártrico precipitan á la condrina de su disolucion; el precipitado no se disuelve en un exceso de reactivo.

Los ácidos oxálico y cítrico se conducen de la misma manera.

Las diferentes sustancias que acabamos de esponer no producen ningun cambio en una disolucion de cola de pescado.

La condrina ha sido analizada por los Sres. Mulder Scherer y Vogel, hijos; vamos á referir los resultados obtenidos por estos químicos.

| | Mulder. | Scherer. | Vogel hijo. |
|-----------------------|---------|----------|-------------|
| Carbono. | 50,61 | 50,89 | 48,97 |
| Hidrógeno. | 6,58 | 6,96 | 6,53 |
| Azoe. | 14,44 | 14,90 | 14,55 |
| Oxígeno, etc. | 28,37 | 27,25 | 29,95 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

La acción del ácido clorohídrico sobre los cartílagos es bastante notable. Vamos á referir con respecto á este punto una observacion de M. Vogel, hijo.

Este químico hizo macerar unos cartílagos de costillas de hombre en un agua un poco activada por el ácido clorohídrico, á la temperatura ordinaria durante 24 horas. Después de este tiempo el agua ácida fué decantada y los cartílagos fueron lavados con agua destilada hasta que la última no se enturbió por el nitrato de plata. Los cartílagos tratados de esta manera dan, haciéndolos hervir 24 horas con el agua, una materia enteramente diferente de la condrina y de la gelatina ordinaria. El licor filtrado no ácido fué evaporado hasta la consistencia de miel y no se trasformó en jalea. El residuo evaporado tenía un amarillo subido, no era biscozo ni pegajoso, pero se despegaba en láminas delgadas por una desecación lenta. Disuelta en el agua hirviendo no producía en esta disolución el menor cambio, ninguno de los ácidos que precipitan á la condrina.

M. Scherer ha analizado algunos tejidos, que producen la condrina. Hé aquí los números obtenidos por este químico.

| | Cartilago de costillas. | Cartilago de costillas. | Membrana intermedia de la cornea. | Condrina. |
|------------------|----------------------------|----------------------------|---|-----------|
| Carbono. . . . | 49,496 | 50,895 | 49,522 | 49,96 |
| Hidrógeno. . . . | 7,133 | 6,962 | 7,099 | 6,63 |
| Azoe. | 14,908 | 14,908 | 14,399 | 14,44 |
| Oxígeno. . . . | 28,463 | 27,235 | 28,982 | 28,34 |
| Azufre.. . . . | “ “ | “ “ | “ “ | 0,38 |

GELATINA.

4107. Sin relación con la condrina existe una materia mucho mas esparcida y cuyo descubrimiento es mucho mas antiguo; esta materia forma tambien jalea por el enfriamiento de su disolucion y ha recibido el nombre de *gelatina*.

La gelatina toma muchas veces el nombre de cola fuerte en el comercio, en razon de su empleo; bajo esta forma contiene unas sustancias estrañas á las cuales debe su color, que es amarillo ó pardo subido.

En el estado de pureza la gelatina es incolora, trasparente, dura y dotada de una coherencia grande, pero variable sin embargo en razon de los tejidos que la han suministrado. Es inodora é insípida. Su pesantéz específica es mayor que la del agua, no reacciona como los ácidos ni como los álcalis. Cuando se la calienta se reblandece, esparce un olor particular, entra en un estado de semi-fusion, se encórva, se infla y entonces exhala el olor de la carne quemada. Espuesta á el aire arde con mucha dificultad, produce mucho humo, no levanta llama sino durante algunos instantes, y deja un carbon hinchado

difícil de incinerar, cuya ceniza consiste en fosfato de cal. La gelatina produce mucho amoniaco cuando se la destila en seco, y suministra en general los productos ordinarios de la destilacion de las materias azotadas.

Se reblandece en el agua fria, se hincha, se hace opaca, pero no se disuelve. Fundado en esto, se trata por el agua fria para privarla de las sales solubles que contiene y que al cristalizar la hacen perder de su tenacidad. Con una cantidad conveniente de agua se disuelve por el auxilio de un calor suave. La disolucion clara é incolora se trasforma por el enfriamiento en una jalea trasparente cuya consistencia varia segun el grado de concentracion del líquido.

Las colas de escelente calidad absorven de este modo hasta seis veces su peso de agua, sin disolverse, tomando el aspecto de una jalea. Las colas del comercio absorven cerca de tres veces su peso de agua. Las que toman menos son de calidad muy inferior, y las que se disuelven en frio deben desecharse por muy malas.

Un líquido que solo contiene un centésimo ó á lo mas centésimo y medio de su peso de gelatina puede trasformarse tambien en jalea, pero cuando no contiene sino $1/150$ solo se hace gelatinoso sin solidificarse, hablando con propiedad: estos fenómenos varian con la temperatura. En invierno la jalea está mucho mas dispuesta á sostenerse que en verano. Si la disolucion de la gelatina se efectua con demasiada facilidad, la jalea que se obtiene, es menos firme. Ademas el resultado varia tanto por los diversos tejidos como por la gelatina tomada de un mismo tejido; en animales de diversas edades varia tambien en razon del cuidado que se ha puesto en la preparacion de la gelatina. Cuando su disolucion se ha espuesto á una temperatura superior á 100° ; cuando empieza á estar ágría

pierde en parte la propiedad de trasformarse en jalea. Lo mismo se verifica cuando se hace calentar y enfriar muchas veces su disolucion. Si se deja la gelatina á el aire libre durante mucho tiempo á una temperatura de 16 á 20°, se hace amoniacal y se putrifica esparciendo un olor muy fétido. La adición de cierta cantidad de ácido acético, previene la putrefaccion sin destruir su fuerza pegajosa.

4408. En la historia de la gelatina, se confunden involuntariamente tres productos diferentes, bajo el aspecto de la accion del agua; primero los tejidos animales de los cuales se estrae la gelatina; segundo la disolucion que suministran que se trasforma en jalea por el enfriamiento; tercero la gelatina propiamente dicha. Estas tres materias tienen ciertos caracteres comunes sin duda alguna, y se unen por ejemplo todas tres al tannino, pero sin embargo difieren entre sí bajo ciertos aspectos.

Cuando se hace hervir un tejido en el agua y se deja formar jalea al licor, se obtiene una materia que no se puede sin embargo utilizar como cola; pero si se la deja evaporar y desecar, y se la redisuelve en seguida, se forma una cola excelente. Se encontrará todavía una ventaja en hacer evaporar y disolver muchas veces esta misma cola; por estas operaciones ganará en tenacidad y en adhesion.

Así puede decirse con M. Gannal, que el tejido animal, la jalea que proviene de él, y la cola que suministra son tres cosas que deben distinguirse.

Ademas entre los tejidos animales hay algunos que suministran una jalea evidentemente impropia para convertirse en cofa fuerte. Otros suministran unas jaleas que conservan ciertos caracteres de organizacion que las asignan unas cualidades especiales. Así nada autoriza para confundir los produc-

tos que se obtienen de las patas de vaca; los que producen la materia animal de los huesos y los que se obtienen de la cola de pescado.

La cola de pescado suministra una gelatina que se la considera como organizada, y por consiguiente permanece en suspension mas bien que disolverse en el agua.

La jalea de las patas de vaca, es por su parte muy poco adherida y pierde toda propiedad pegajosa por las evaporaciones sucesivas.

Es necesario concluir de aquí que el estudio de la gelatina y sobre todo el de sus variedades, queda por penetrar y que él únicamente podrá distribuir algunas luces sobre las cuestiones que en la actualidad se hallan indecisas.

4109. La gelatina no se disuelve sensiblemente en el alcohol, y cuando se vierte en su disolucion tibia y un poco concentrada cierta cantidad de este líquido, se coagula en una masa blanca, coherente, elástica y un poco fibrosa. Esta adhiere al vaso con mucha fuerza; se reblandece en el agua fria como la gelatina seca, pero sin disolverse en ella. Evaporando el alcohol queda por residuo un barniz débil, trasparente, muy soluble en el agua fria, pero que no se puede trasformar en jalea. La gelatina ordinaria seca tratada por el alcohol le abandona cierta cantidad de materia grasa, y algunas materias de naturaleza extractiva. La gelatina es por otra parte perfectamente insoluble en el eter y en los aceites tanto grasos como volátiles.

Esta sustancia experimenta por lo demas, de parte del alcohol cuando se emplea en el estado de jalea, una deshidratacion bajo la influencia de la cual se contrae mucho; asi es como Gonnor ha llegado á reducir singularmente las dimensiones

de una impresion obtenida por una hoja de gelatina muy hidratada y pasarla reducida de este modo á la piedra, en la cual ha dado un tipo nuevo enteramente semejante á el primero, pero mas ó menos reducido.

Tomando por el contrario estas impresiones con la gelatina apenas hidratada, y mojándolas en seguida en el agua, se obtiene una dilatacion de la hoja que agranda las imágenes con la misma regularidad.

4110. M. Thenard ha reconocido que si se hace pasar cloro á una disolucion de gelatina un poco concentrada, cada burbuja se rodea de una materia blanca, elástica, que la sigue á la superficie del líquido, y que en el momento en que revienta deja una masa blanca, biscosa, pegajosa, susceptible de tomar un aspecto cambiante por el amasado. Poco cloro se necesita para precipitar toda la gelatina, y cuando este gas se halla en esceso, el precipitado adquiere un color amarillo claro. El licor contiene ácido hidroclórico libre, y solo queda en él una pequeña cantidad de materia animal en disolucion. La gelatina combinada con el cloro es insoluble en el agua y en el alcohol; reacciona á la manera de los ácidos, de cuya propiedad se la puede despojar amasándola con el agua tibia: exhala el olor del cloro ó mas bien el del ácido cloroso que no pierde apesar de un gran número de lavaduras en el agua pura. Este compuesto singular, contiene gelatina combinada con el ácido cloroso, y probablemente un poco alterada en su composicion, como lo prueba la formacion del ácido hidroclórico que queda en el licor. Si se disuelve esta combinacion por medio del amoniaco cáustico en una probeta sobre el mercurio, se desprende gas azoe con una débil efervescencia, y la masa se convierte en un mucus burbujoso que se hace poco á poco mas líquido.

La materia blanca de que acabamos de hablar y que se separa bajo la forma de espuma no se podrá secar á 100°, porque á esta temperatura se funde y se colora en pardo.

Una vez que se ha secado completamente por su esposicion en el vacío á una temperatura de 30 á 40° ya no esparce el olor del ácido cloroso, y retiene este ácido en una proporcion constante.

Esta materia ha dado á M. Mulder los números siguientes:

| | |
|------------------------|-------|
| Carbono. | 46,5 |
| Hidrógeno. | 5,8 |
| Azoe. | 15,5 |
| Oxígeno. | 23,4 |
| Acido cloroso. | 8,8 |
| | <hr/> |
| | 100,0 |

Esto corresponde á una combinacion de cuatro átomos de gelatina con un átomo de ácido cloroso.

Esta materia antes de secarse, retiene mayor cantidad de ácido cloroso, del cual pierde una parte por la desecacion; segun M. Mulder, estará formado este compuesto de dos átomos de ácido cloroso por tres de gelatina.

El licor claro del cual se ha separado esta materia, contiene una gran cantidad de ácido clorohídrico. Mezclado con el amoniaco sobre saturado con este álcali, produce por la evaporacion un residuo del cual se estrae por medio del alcohol, sal amoniaco y una pequeña cantidad de una materia extractiva coloreada en rojo. Su proporcion es tan débil que se la puede considerar como á una materia enteramente accidental. El residuo insoluble en el alcohol, es blanco y presenta enteramente la composicion y las propiedades de la gelatina.

La combinacion de cloro y de gelatina sin desecar, se ha-

ce gelatinosa en el ácido acético concentrado y se disuelve; el agua enturbia la disolución, pero el prusiato de potasa no la precipita.

La disolución de gelatina precipitada por el cloro, produce después de haber sido saturada con el carbonato de potasa y evaporada una mezcla de cloruro de potasio con una pequeña cantidad de una materia extractiforme amarillenta, que hace esparcir á la sal el olor de la cola cuando se la recalcina.

El bromo y el iodo no forman con la gelatina combinaciones análogas á las que produce el cloro.

4111. El ácido sulfúrico concentrado hace sufrir una alteración muy notable á la gelatina que convierte en azúcar de gelatina, lencina etc.

El ácido nítrico convierte la gelatina con el auxilio del calor en ácido oxálico.

El ácido acético concentrado hace á la gelatina blanda trasparente y la disuelve en seguida; la disolución no se transforma en jalea, pero conserva la propiedad pegajosa. Los ácidos diluados no impiden por lo demás, el que la gelatina se transforme en jalea por el enfriamiento.

4112. Los álcalis en disolución diluada y aun el amoníaco concentrado no la privan de la propiedad de convertirse en jalea, pero enturbian su disolución originando en ella un precipitado de fosfato de cal. La gelatina reblandecida se disuelve á la temperatura ordinaria, en una disolución concentrada de potasa cáustica, dejando un residuo blanco, que está principalmente compuesto de fosfato de cal. Si se satura exactamente la disolución con el ácido acético y se la evapora no se transforma en jalea; la gelatina alterada y combinada con el acetato de potasa que queda después de la evaporación es soluble en el alcohol. El ácido sulfúrico precipita de esta diso-

lucion, el sulfato de potasa combinado con la gelatina alterada. Si se disuelve el precipitado en el agua y se abandona el licor á la evaporacion espontánea cristaliza hasta la última gota. La disolucion acuosa de sal se precipita con abundancia por la infusion de nuez de agallas, por el cloruro de mercurio, y por el sulfato sesquióxido de hierro.

Quando se hace hervir gelatina con la potasa cáustica, se desprende una gran cantidad de amoniaco, y esta sustancia se encuentra trasformada por este medio en cerca de cuatro partes de azucar de gelatina y una parte de lencina. Es necesario continuar la ebullicion mientras se desprenda amoniaco. En seguida se neutraliza exactamente el licor, por el ácido sulfúrico; se le evapora hasta sequedad y despues se apura por el alcohol hirviendo cuya densidad sea 0,82; la lencina mas soluble queda arrastrada por este vehículo mientras que se obtiene por residuo el azucar de gelatina, que se purifica por medio de muchas cristalizaciones.

El hidrato de cal, no altera la disolucion de gelatina que se disuelve mucho en este líquido.

4113. La gelatina se combina con muchas sales; su disolucion disuelve una gran cantidad de fosfato de cal recién precipitado: por esto se encuentra muchas veces tanta cantidad de esta sal en la cola del comercio.

La disolucion de gelatina no se precipita en frio ni en caliente, ni por una disolucion de alumbre ordinario, ni por aquella á que se añade bastante álcali, para que empiece á formarse en ella un precipitado permanente de sub-sulfato de alumina. Pero por la adiccion de un álcali, el sub-sulfato de alumina que se precipita, reúne á la alumina pura, pero contiene gelatina.

El sulfato de hierro neutro no se enturbia por la disolu-

cion de gelatina ; pero si se la añade desde luego amoniaco de manera que se pueda obtener un licor de un rojo subido intenso, precipita la cola bajo la forma de un cuajo espeso, viscoso y de un color rojo claro. La gelatina reblandecida, y colocada en semejante disolucion, se endurece, toma una tinta roja, y se hace trasparente. Si se mezcla una disolucion neutra de sulfato de peróxido de hierro con una disolucion de gelatina, se precipita á favor de la ebullicion una combinacion de esta sustancia con el sulfato de hierro en copos de un rojo amarillo.

El acetato de plomo neutro y el sub-acetato de plomo no precipitan la disolucion de gelatina.

Si se mezcla poco á poco una disolucion de gelatina con una disolucion de bicloruro de mercurio, se produce un enturbiado en el líquido que desaparece prontamente. Este efecto continúa hasta que se ha añadido cierta cantidad de reactivo que una dosis mayor precipita de repente la gelatina bajo la forma de un cuajo blanco coherente y muy elástico. Se obtienen unos precipitados análogos con los nitratos de protóxido y de peróxido de mercurio y con el cloruro de estaño.

Las disoluciones de plata y de oro no precipitan la gelatina ; pero con el concurso de la luz solar se reduce cierta cantidad de metal. La gelatina se precipita por el sulfato de platino en copos morenos y viscosos que se ennegrecen sobre el filtro y en seguida se pueden pulverizar fácilmente. H. Davy considera esta sal como un reactivo cierto para reconocer la gelatina.

4114. Resulta de los experimentos de M. Mulder que el tannino puede formar muchas combinaciones estables con la gelatina. Cuando se añade cola de pescado pura á una diso-

lucion ácida de tannino puro. Se precipita una combinacion neutra que contiene un átomo de gelatina, un átomo de ácido tánnico y dos átomos de agua. Este compuesto se presenta bajo la forma de copos blancos caseiformes que por la desecacion toman un color amarillo pálido, se aglutinan y forman una masa dura, quebradiza y fácil de reducir á polvo.

Pero no es esta la única combinacion que se puede obtener. Segun M. H. Davy, 100 partes de la combinacion de gelatina con el tannino de encina, contienen 54 partes de gelatina, y 46 de tannino; ó 100 partes de la primera y 85,2 de la segunda. M. Schiebel, que ha obtenido casi el mismo resultado, dice, que 100 partes de gelatina disuelta precipitadas con un grande exceso de una disolucion formada por una parte de extracto de corteza de encina en 9 partes de agua, se combinan con 118,5 partes de tannino. Cuando por el contrario, se mezcla una disolucion muy dilatada de extracto de corteza de encina con la disolucion de gelatina sin precipitar toda esta última, se forma un precipitado que se deposita lentamente, y que contiene sobre 100 partes de gelatina 59,25 de tannino. La gelatina se combina en estos precipitados con diversas cantidades de tannino, que son entre sí como $1,3/2$ y 2.

La gelatina absorve otras cantidades de otras clases de tanninos, pero jamás arriba de 60 por 100, cuando el licor precipitado contiene al tannino en exceso.

Seria muy importante para las investigaciones relativas á la química animal, el poder separar el tannino y la gelatina uno de otro, pero esto no se consigue. Una disolucion dilatada, tanto de álcali cáustico como de carbonato alcalino, estrae de ella mucho tannino y deja unas masas gelatiniformes mucilaginosas hinchadas, que con el auxilio del calor se

disuelven en el álcali como la gelatina. Despues de haberlas separado se halla que el álcali se ha apoderado de cierta cantidad de gelatina y si se hacen digerir las masas en cuestion en el agua, esta disuelve un poco de gelatina mientras que el resto se convierte en la combinacion de gelatina y de tanino que se deposita lentamente y de la cual hemos hablado antes. La gelatina posee segun M. Mulder la composicion siguiente :

| | | |
|------------|-------|--------|
| Carbono. | . . . | 50,17 |
| Hidrógeno. | . . . | 6,25 |
| Azoe. | . . . | 19,32 |
| Oxigeno. | . . . | 24,26 |
| | | <hr/> |
| | | 100,00 |

AZUCAR DE GELATINA.

4115. M. Braconnot á quien se debe el descubrimiento de estos productos, hizo digerir durante 24 horas 12 gramas de gelatina reducida á polvo con un peso doble de ácido sulfúrico concentrado ; al cabo de este tiempo el color del liquido no habia subido ; entonces añadió un decilitro de agua, é hizo hervir la mezcla durante cinco horas, teniendo cuidado de renovar el agua de tiempo en tiempo. El licor dilatado convenientemente saturado con la creta, filtrado y evaporado, suministró un jarabe que abandonado á sí mismo durante un mes produjo unos cristales granujientos muy adheridos al fondo del vaso, y dotados de un sabor azucarado muy marcado. Lavando estos cristales con el alcohol debilitado á fin

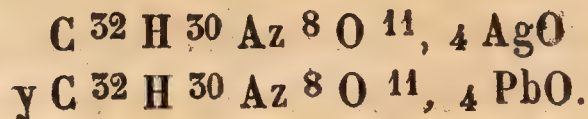
de privarlos del jarabe de que estan impregnados, se les obtiene casi puros. Por lo demas se los puede purificar completamente haciéndolos sufrir una ó dos cristalizaciones.

El azucar de gelatina cristaliza con mucha facilidad en mamelones granujientos, cuando su disolucion está concentrada por el calor; las mas veces se forma inmediatamente en su superficie una película cristalina. Cuando la evaporacion se hace con lentitud se obtienen unos cristales granujientos muy duros, que crujen comprimiéndolos con los dientes, y afectan la forma de prismas aplastados ó de tablas agrupadas. Su sabor azucarado es igual al poco mas ó menos al azucar de uvas. Su solubilidad en el agua le aproxima al azucar de leche. Su disolucion no produce con la levadura de cerbeza ninguno indicio de fermentacion. Es insoluble en el alcohol. Sometido á la destilacion da un ligero sublimado blanco y unos productos amoniacaes. Este producto que por algunos caracteres exteriores parece aproximarse al azucar de leche difiere enteramente por sus reacciones y particularmente por las que se verifican con el ácido nítrico. En efecto, cuando se le trata por este ácido no se forma ácido múcico, pero sí un ácido particular distinguido por M. Braconnot bajo el nombre de ácido nitrosacárico.

Segun M. Braconnot, los Sres. Mulder y Boussingault se han ocupado en determinar la composicion del azucar de gelatina. El último de estos químicos ha deducido de sus análisis la fórmula siguiente :

| | | |
|-------|-----------|--------|
| C 32. | | 34,00 |
| H 36. | | 6,36 |
| Az 8. | | 20,05 |
| O 14. | | 39,59 |
| | | <hr/> |
| | | 100,00 |

Las combinaciones de este azucar con los óxidos de plomo y de plata estan representadas por las fórmulas siguientes :



La combinacion del azucar de gelatina estará igualmente representada por



De aquí se deduce que el azucar anhidra tal cual existe en las combinaciones precedentes debe estar representada por

| | | |
|-------|-----------|--------|
| C 32. | | 37,55 |
| H 30. | | 5,86 |
| Az 8. | | 22,46 |
| O 11. | | 34,43 |
| | | <hr/> |
| | | 100,00 |

ACIDO NITRO-SACARICO.

4116. El ácido nitro-sacárico se prepara disolviendo el azúcar de gelatina en el ácido azótico débil. Se calienta ligeramente y por efecto de una evaporación moderada se ven aparecer los cristales. La disolución se transforma por el enfriamiento, en una masa cristalina que se somete á la presión. El ácido se purifica haciéndole cristalizar muchas veces.

Durante la disolución del azúcar en el ácido acético no se observa ningún desprendimiento sensible de gas.

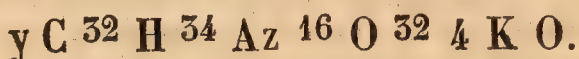
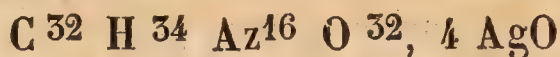
El ácido nitro-sacárico es muy soluble en el agua; su sabor es ácido al mismo tiempo que ligeramente azucarado. Secando el ácido en el vacío seco á la temperatura ordinaria presenta la composición siguiente :

| | | | |
|--------------------|-----------|--------|--------|
| C ³² . | | 1200,0 | 17,35 |
| H ¹⁸ . | | 300,0 | 4,32 |
| Az ¹⁶ . | | 1416,4 | 20,48 |
| O ⁴⁰ . | | 4000,0 | 57,85 |
| | | ————— | ————— |
| | | 6916,4 | 100,00 |

A 110° en una corriente de aire seco mucho tiempo continuo, el ácido desecado en el vacío pierde cuatro y medio por ciento de agua, pero toma una lijera tinta morena. Según los análisis precedentes se tendrá haciendo extracción del agua ;

| | | |
|------------------|--------|-------|
| C ³² | 1200,0 | 17,7 |
| H ⁴² | 262,4 | 4,0 |
| Az ¹⁶ | 4146,4 | 24,5 |
| O ³⁷ | 3700,0 | 56,8 |
| | ----- | ----- |
| | 9278,5 | 100,0 |

Los nitro-sacaratos de plata y de potasa estan representados por :



El nitro-sacarato de cobre cristaliza en agujas de un hermoso azul. Calentándole sobre 160° detona. En esta sal se encuentra el ácido en el mismo estado en que se hallaba despues de su desecacion en el vacio. La sal de cobre tendrá entonces por fórmula :



Parece evidente que el ácido nitro-sacárico cristalizado se puede representar por :



El ácido tal cual existe en las sales se puede espresar por:



Los nitro-sacaratos se pueden considerar, bien como la combinacion de un azotato y de azúcar de gelatina, bien como la reunion de un sacarato con el ácido acético: el agua interviene en todos estos casos. Los nitro-sacaratos se pueden preparar directamente uniéndose el sacarato al ácido azótico ó los azotatos al azúcar de gelatina.

CAPITULO XVII.

COLA FUERTE. GELATINA. ESTRACCION DE LA GELATINA DE LOS HUESOS. NEGRO DE DIVERSOS HUESOS.

4117. Entre las materias propias para suministrar la gelatina por la simple ebullicion con el agua, hay algunas que por su abundancia ó por la calidad particular del producto que suministran originan diversas industrias. Estas tienen por objeto ya el suministrar una gelatina dotada de la propiedad pegajosa en mas ó menos grado, ya el producir una gelatina pura é insípida, propia para hacer parte de nuestros alimentos. Vamos á estudiar sucesivamente los procedimientos aplicados en diversas circunstancias, y dar á conocer los productos que se han obtenido de ellos.

La gelatina se estrae de tiempo inmemorial de las pieles y de las materias animales blandas. M. Darcet ha hecho ver que tratando los huesos convenientemente, pueden dar cola fuerte que no le cede en nada á la cola obtenida por los procedimientos antiguos que todavía se emplean generalmente. Pero el procedimiento que consiste en atacar los huesos por el ácido hidroclórico, es el único que puede dar unos resultados semejantes; en cuanto al otro, es decir, aquel en que los huesos quedan sometidos á la accion del agua ó del

vapor en vasos cerrados, la alta temperatura que es necesario emplear para la extracción de la gelatina, altera necesariamente á esta; el producto obtenido no puede pues estar dotado de la misma cualidad pegajosa y siempre es mas ó menos soluble en el agua.

Las materias animales blandas que pueden originar la cola fuerte son numerosas; las que mas comunmente se emplean son:

Los despojos de las pieles sin curtir, que provienen de las fábricas de curtido, de taflete, etc., etc. Las pieles de conejo privadas de su pelo, las recortaduras de los pergaminos, los tendones, los intestinos y aun los músculos de todos los animales, en una palabra, todas las sustancias animales que producen la gelatina por una simple ebullicion en el agua.

Hé aquí el producto de la cola fabricada de algunas de estas materias.

| | Produccion en cola fabricada. | |
|--|-------------------------------|-----------------|
| Despojos de pieles que provienen de la fábrica de curtido y despojos de grasa y de partes carnosas. | 0,44 á 0,46 | |
| Epidermis de las pieles que provienen de la preparacion de las correas militares. | 0,30 | aproximadamente |
| Recortaduras de los cueros que vienen de Buenos-Aires, correas de las cajas de embalaje que provienen del Brasil, etc. | 0,56 á 0,60 | |

| | |
|--|-------------|
| Tendones gruesos que provienen de las piernas de los bueyes, mezclados con huesos pequeños y porciones de músculos. | 0,35 |
| Recortaduras de pergamino. | 0,62 |
| Recortaduras de las fábricas de curtidos, despojos que comprenden las orejas de carnero y de buey, pies con los tendones, los pequeños huesos y garrones, los despojos de las pieles, etc. Estas colas cuando no están adulteradas producen. | 0,38 á 0,42 |
| Despojos de pieles de embalajes de indigo. | 0,50 á 0,55 |
| Cabezas de ternero que provienen de las fábricas de curtido. | 0,44 á 0,48 |
| Pieles de liebre, de conejo. | 0,54 |

4118. Siempre que las colas frescas no se emplean en seguida para la preparación de la cola fuerte, es necesario hacerlas sufrir un tratamiento que permite conservarlas hasta el momento de su empleo.

Esta conservación forma muchas veces la base de una industria particular que tiene por objeto el prevenir la fermentación de las primeras materias y desecarlas para evitar los gastos de transporte. Estos resultados se obtienen poniéndolas

en maceracion por espacio de 15 ó 20 dias en una lechada de cal que se renueva muchas veces. Despues de haberlas estraído del baño de cal, se las estiende al aire libre para enjuagarlas y desecarlas. Esta desecacion se activa revolviéndolas muchas veces al dia por medio de un gancho á propósito. Cuando la desecacion ha llegado á su término se empaquetan las materias y se envian á las fábricas de cola.

El agua de cal sirve para disolver la sangre y algunas partes blandas, ataca á la epidermis y predispone el tegido á trasformarse mas fácilmente en gelatina. Antes de emplear estas materias tienen por costumbre los fabricantes de cola fuerte, el completar estos efectos sumergiendo las materias en una lechada de cal débil, que las priva tambien de algunas materias animales solubles. Cuando estan bien hinchadas y penetradas, se las enjuaga bien en el agua muchas veces para privarlas del exceso de cal, despues se estienden sobre un enlosado de piedra ó sobre unos zarzos de mimbre y se les da vuelta de tiempo en tiempo, á fin de carbonatar la cal libre que podria alterar á la gelatina en el momento de la estraccion.

4119. Despues de estas operaciones preliminares se pasan estas primeras materias á las calderas de estraccion hasta llenar estas en su totalidad.

Las calderas son de cobre ó de hierro; se colocan directamente encima de un fogon y su fondo abambado interiormente para resistir mejor al fuego, está provisto en su parte mas elevada de una llave que sirve para sustraer la disolucion gelatinosa. La caldera debe estar provista de un doble fondo lleno de agujeros, y que se pueda levantar fácilmente; este sirve para impedir el que las materias se requemen por su contacto en el fondo de la caldera. En toda fábrica de al-

guna importancia puede introducirse fácilmente una práctica sencilla, que consiste en introducir en las calderas las primeras materias por medio de una red metálica que retiene los residuos y facilita su estraccion despues de haber terminado la operacion. Una pequeña polea puede servir á tres ó cuatro calderas colocadas en círculo y economizar de esta manera una gran parte del trabajo.

En este caso será muy fácil tratar las primeras materias segun el principio de una epuracion continua, es decir, hacerlas pasar sucesivamente á tres calderas. La primera de ellas contendrá, en un trabajo continuo, una disolucion que habrá recibido ya dos pases, y la tercera contendrá agua pura. De esta manera se apurarán mejor las primeras materias y lo que es mas importante, se verificará esta operacion con mayor rapidez. Todavía se activará mas la estraccion de la gelatina, disponiendo en la caldera un tubo central como se hace en los aparatos de legía de circulacion. La disolucion gelatinosa circulando sin cesar, de abajo arriba y vice-versa, renovará continuamente los contactos, lo que hará la estraccion mas fácil. En este caso la caldera estará provista de una cobertera. La operacion marchará mejor de esta manera y el combustible se economizará mas; si se calientan por un solo generador las tres calderas provistas de su doble fondo en el cual se introducirá el vapor.

El principio que debe presidir á la fabricacion de la cola fuerte, consiste en sostener la temperatura suficientemente baja y proceder á la estraccion con una gran rapidéz. Sin esta circunstancia la gelatina se altera y solo produce una cola poco adhesiva, que se disuelve en gran proporcion en el agua fria.

Cualquiera que sea el aparato de estraccion que se em-

plee, hé aquí cómo se ejecuta la operación en general. Cuando la caldera contiene una cantidad suficiente de primeras materias se llena de agua hasta los dos tercios. Si el agua está ya un poco caliente facilitará la rapidéz de la estracción y economizará el combustible; así en algunas fábricas se hacen circular los productos de la combustion, que se escapan de las sustancias de la caldera á una segunda caldera llena de agua y bastante elevada, para que se la pueda vaciar enteramente en la primera.

Cuando todo está dispuesto de esta manera se enciende la hornilla, perteneciente á la caldera de estracción. Así que la ebullicion se ha manifestado, las materias bajan poco á poco, el líquido aumenta de volúmen y aquellas concluyen por sumerjirse enteramente. Entonces es bueno renovar la superficie de tiempo en tiempo, agitando la materia por medio de una espátula de madera. Por la llave del fondo de la caldera se estrae una parte de la disolucion, que se proyecta sobre la superficie. Estas manipulaciones se hacen por sí mismas, y mucho mejor en el aparato circular que hemos indicado anteriormente.

4120. Cuando la operación ha llegado á este punto hay muchos modos de terminarla; pero todas se reasumen á dos métodos principales. Uno que da los productos mas tenaces y de mejor calidad; este consiste en fraccionar los productos de la disolucion, de manera que queden el menor tiempo posible sobre el fuego. El otro que los suministra de una apariencia mucho mas hermosa pero de peor calidad, consiste en prolongar la cocion de las materias, hasta que estén enteramente fundidas. En este caso, la gelatina que se ha estraído en las primeras horas de la operación, queda espuesta hasta el fin, á la temperatura de la ebullicion y se altera inevitablemente.

Los productos de este segundo método gozan sin embargo, de una reputacion bastante buena que debe mas bien á su hermosa apariencia que á su calidad.

En el comercio se las conoce bajo el nombre de cola givet. La cola inglesa se refiere á este último procedimiento. La de Flandes por el contrario al primero, y es de excelente calidad cuando se ha puesto todo el cuidado conveniente en su preparacion.

El segundo método produce tambien la cola llamada de Paris que ha desacreditado por mucho tiempo nuestros productos, aun cuando en nuestros establecimientos se han llegado á elaborar tan buenos ó mejores como en otra parte. Esta cola no se emplea sino en algunas aplicaciones que exigen realmente unos productos defectuosos. Así es mejor que cualquiera otra para el trabajo de sombrereria, porque siendo muy higromética conserva en el fieltro una flexibilidad conveniente.

Cuando se trabaja por el método de los productos fraccionados, es necesario desde que la disolucion gelatinosa está bastante concentrada para trasformarse en jalea fuerte por el enfriamiento, detener el fuego ó el vapor, dejar reposar el líquido durante un cuarto de hora, y estraerle suavemente por la llave del fondo á una caldera inferior que se halla caliente de antemano, á 400°. Esta caldera debe estar rodeada de cuerpos malos conductores del calor, á fin que la temperatura de la disolucion se mantenga bastante elevada para que los cuerpos estraños que se hallan en suspension en el líquido, puedan depositarse en el fondo. Al cabo de 4 ó 5 horas de reposo, se estraee la cola para amoldarla.

Mientras se forma el depósito, se tiene buen cuidado de sumergir de nuevo las primeras materias restantes, en la cal-

dera, empleando para esto agua caliente de la que contiene la caldera superior. Entonces se continua la ebullicion hasta que la disolucion gelatinosa se encuentra de nuevo bastante concentrada para congelarse por el enfriamiento; despues se extrae con las mismas precauciones que se han tomado ya. Por último se repite por tercera vez la operacion; pero como el líquido que se obtiene no es ya bastante denso para trasformarse en masa, se le concentra por la adiccion de unas recordaduras de cola de las operaciones precedentes. Cuando esto no es suficiente, se evapora nuevamente la disolucion, en la caldera de depósito que está provista para este efecto de un fogon suplementario.

En cuanto á los residuos, se los separa inmediatamente de la caldera, y se los somete cuando ya no están calientes á la accion de una presion fuerte que esprime la mayor parte de la disolucion interpuesta. Este liquido se reúne al de la tercera ebullicion.

Cuando la disolucion gelatinosa de esta tercera ebullicion está suficientemente concentrada, es necesario para que su clarificacion se verifique bien, añadirla al poco mas ó menos $1/500$ de alumbre en polvo, agitar la mezcla vivamente y despues dejar reposar el líquido durante cuatro ó cinco horas, cubriendo la caldera para evitar las pérdidas de calor.

Las tres cocciones sucesivas producen evidentemente unas colas de diferentes calidades; sin embargo, las colas obtenidas con las dos últimas cocciones, son todavia superiores á las colas de givet.

4121. Para preparar las colas por el segundo procedimiento, se añade á la caldera de estraccion, toda el agua que se necesita para que la disolucion de la mayor parte de la gelatina contenida en la primera materia, quede despues de la

coccion á un grado de concentracion suficiente para trasformarse en masa por el enfriamiento.

Se prolonga, pues, la coccion de las materias hasta que estén completamente fundidas. Debe evitarse todo lo que pueda enturbiar la disolucion; se espuma la materia grasienta mezclada con cal; se separa durante la ebullicion; se pasa el líquido con precaucion á la caldera inferior; allí se clarifica la disolucion añadiéndola $1/650$ del peso del líquido, de alumbre en polvo. Para que la clarificacion se verifique bien, es necesario elevar de nuevo el líquido á la ebullicion por medio del fogon suplementario. Por último, al cabo de una hora se intercepta el fuego, se abre la caldera, se deja depositar el líquido caliente durante algunas horas y despues se le vacía en los moldes. Al residuo que queda en la caldera de estraccion, se le vuelve á tratar por el agua; la disolucion del que se obtiene se emplea en la operacion siguiente, en lugar de agua pura, y al residuo que aun queda se le prensa como hemos dicho al hablar del primer procedimiento.

Si el método de estraccion de la gelatina difiere, no se verifica lo mismo con las operaciones siguientes que pueden ser las mismas, cualquiera que sea el procedimiento; hé aquí en qué consisten.

4122. Los moldes en que se recibe la disolucion gelatinosa, son ordinariamente de madera de abeto y tienen cierta inclinacion para que el pan de gelatina pueda salir fácilmente. Estos moldes deben estar perfectamente limpios; sin esto sufririan un poco de fermentacion y la cola no tardaria en perder su calidad; seria muy bueno tal vez el reemplazarlos completamente por moldes de zinc de la misma forma. Cuando sequieren llenar los moldes se los coloca al lado unos de otros sobre un tablero fijo y perfectamente horizontal. Sobre el pri-

mer molde que se ha de llenar, se coloca un embudo ancho de fondo plano que se apoya sobre sus rebordes, despues se pone en este embudo un pequeño tamiz para reunir las impurezas de la cola, que el obrero vierte con un vaso á propósito. Cada molde se llena á su vez: el enlosado de piedra sobre que descansan los moldes, debe estar ligeramente inclinado y arreglado de modo que se pueda recoger la gelatina perdida.

El taller en que se colocan los moldes debe sostenerse á una temperatura tan baja cuanto sea posible, á fin de que la gelatina se trasforme mejor en jalea y en el menos tiempo posible. Los fabricantes deberán por lo tanto velar sobre el sitio de su colocacion asi como de su construccion, á fin de que llene esta condicion importante. Con los moldes de zinc de que hemos hablado anteriormente será muy posible; sin que esto presente ningun inconveniente, el adelantar la congelacion introduciendo los moldes en un baño de agua fria que se renueve con lentitud. En el método que se sigue en la actualidad no se verifica esta congelacion, sino al cabo de doce ó diez y ocho horas; cuando ya se ha verificado se suben inmediatamente los moldes á los pisos superiores de la fábrica que se hallan dispuestos á propósito para secar, y cuyas paredes espuestas á todos los vientos están cerradas por medio de persianas. Separados del molde los panes de gelatina, por medio de una hoja grande de cuchillo mojada en agua para impedir el que la gelatina se pegue en ella, se los vuelve al revés sobre una tabla mojada tambien de antemano con una esponja. Al levantar los moldes los panes quedan sobre la tabla. Se los divide en hojas horizontales por medio de un alambre de cobrees tirado en una armadura, como si fuera una hoja de sierra, y se le guia por unas reglas fijadas á distancias

iguales al género de la cola que se ha de cortar. Después de esta primera división se procede al segundo corte, según las dimensiones que se quieren dar á las hojas de cola. Para mayor facilidad, estas dimensiones están trazadas en líneas hundidas en la superficie inferior del pan, para lo cual los moldes deben tener en su fondo las mismas líneas en relieve perpendiculares unas á otras.

M. Grenet se ha dedicado con buen éxito á la fabricación de colas de superior calidad; corta los panes de gelatina en hojas estremadamente delgadas. A medida que los panes se cortan, las hojas están dispuestas con precaución sobre unas redes estiradas en unos bastidores de madera. Cuando la superficie de estas redes está suficientemente cubierta de gelatina se colocan los bastidores unos sobre otros haciéndolos resbalar sobre unos palos de madera fijos en unos montantes verticales y que forman una especie de anaquelaría. Para hacer la acción del aire mas igual, es necesario volver la cola dos ó tres veces al día.

4123. La desecación de la cola fuerte es una de las partes mas dudosas de la fabricación. La temperatura exterior y el estado de la atmósfera influyen singularmente sobre el producto, sobre todo durante los primeros días. Una temperatura demasiado elevada reblandece la cola que pasa al través de las mallas y adhiere tan fuertemente á las cuerdas que es necesario mojar en agua hirviendo las redes para poderlas separar. La jalea congelando el agua interpuesta hace hendir las hojas y en este caso es necesario las mas veces refundir la cola. Una tempestad ó el estado eléctrico de la atmósfera bastan para hacer volver la cola de toda una fabricación y aun aquella que se encuentra sobre las redes después de dos ó tres días, en cuyo caso se verifica una pérdida enorme.

Una niebla, aun cuando sea muy ligera, pica á la cola, la quita su valor y obliga muchas veces á refundirla en su totalidad ó en parte; pero es necesario que la niebla haya entrado en el secador, por lo cual se evita este acontecimiento todo lo posible.

Un viento seco y caliente tiene el inconveniente de desecar la cola con demasiada rapidéz; la contrae repentinamente de manera que se llena de hendiduras por todas partes. El único remedio que puede oponerse á todos estos inconvenientes consiste en evitar el trabajo durante los grandes calores y los grandes frios: las estaciones mas favorables son pues, la primavera y el otoño. El cerrar mas ó menos completamente las persianas del secador es el único medio que se puede emplear contra los accidentes del tiempo, durante las estaciones del trabajo. Es probable se llegará á hacer el trabajo continuo, tomando de antemano todas las precauciones necesarias en las disposiciones de los edificios y sobre todo construyendo un secador de aire caliente susceptible de reemplazar á la accion del aire en los malos tiempos.

Sea como quiera, cuando la cola sale del secador á el aire libre conserva demasiada flexibilidad, para poderla espende en el comercio; por lo tanto hay una precision de terminar su desecacion en una estufa.

Por último, la última elaboracion que se dá á la cola, para comunicarla una hermosa apariencia, constituye el lustrado. Para obtenerle se introducen una á una las hojas secas en una cubeta de agua caliente; se las frota vivamente con una brocha humedecida, y se las coloca á medida que se vá haciendo esta operacion sobre un entretejido de alambre de cobre y se las pasa á la estufa. Bastan algunas horas para espulsar el agua, con que han sido mojadas; en esta disposi-

cion se las coloca en unos toneles para introducirlas en el comercio.

4124. Las colas bien fabricadas deben tener despues de todas las operaciones que acabamos de describir, los caracteres siguientes:

Poco ó nada coloreadas, bastante claras, y de fractura conchoidea. Los bordes de las hojas deben ser un poco hondulados. Introducidas en el agua fria deben hincharse mucho, pero sin disolverse. Así, se puede observar en el comercio las escamas facticias llamadas peines, obtenidas por medio de una cola fuerte de primera calidad; estos peines introducidos en el agua fria toman un volúmen considerable sin disolverse, lo que sucederia si para fabricarlos se hiciera uso de la cola cocida durante mucho tiempo.

Las colas que poseen todos los caracteres que acabamos de indicar, son las mas tenaces á la humedad; no se las puede obtener sino por el primer procedimiento; este consiste en tratar las primeras materias por disoluciones fraccionadas.

Las colas obtenidas por el segundo procedimiento son siempre menos tenaces y mas ó menos solubles en el agua fria. Algunas veces están tan mal fabricadas, que atraen fuertemente la humedad del aire. La cola llamada de Paris ó de sombreros es un ejemplo de esto bastante marcado.

Vamos por lo demas á examinar las diferentes colas del comercio, colocándolas por orden de calidad é indicando para cada una de ellas algunas modificaciones, que se han hecho en los dos métodos generales en que entran todos los procedimientos.

1.º La mas hermosa calidad de las colas que se introducen en el comercio, es sin contradiccion la que se prepara en la fábrica de M. Grenet de Bouen, que ha sabido reunir

en su establecimiento los métodos de fabricación fundados en los mejores principios. Para primeras materias emplea las pieles de los animales jóvenes, y los cartílagos de los huesos de ternera. Teniendo cuidado de no elevar demasiado la temperatura de la disolución gelatinosa, y sobre todo de activar la extracción de la cola, obtiene estas magníficas colas blancas y transparentes, conocidas en el comercio bajo el nombre de grenatina.

M. Grenet prepara también unos panes gelatinosos para cerrar cartas que no son otra cosa que unas placas muy delgadas y perfectamente lisas á propósito para producir estos panes. Se obtienen colando la gelatina sobre unos cristales planos perfectamente horizontales y provistos de un reborde igual al grueso de hoja que se quiere producir. El cristal se cubre con hiel de buey, sin lo cual, la contracción ocasionada por la desecación de la cola quitaría el pulimento al cristal. Después del enfriamiento se corta la gelatina en cuadrados rectangulares ó panes, por medio de un instrumento á propósito; las hojas divididas se conducen en seguida al secador.

La cola grenetina sirve para preparar las jaleas alimenticias, en colar los vinos, y aderezar ciertos tegidos; en una palabra, reemplaza á la cola de pescado en algunos usos.

2.º Las mejores colas después de la grenetina, que es por decirlo así, un producto de lujo, son las que se obtienen por el procedimiento de los productos fraccionados y sobre todo las que se obtienen por el ácido clorohídrico.

Se puede reasumir la clasificación de las colas del comercio del modo siguiente, que indica sus cualidades y procedencias.

1.º *Gelatina de los huesos por los ácidos.* Estas son

las mejores colas. La grenetina y las colas de Rouen, de Bouxvillers, etc., dan una idea de ella.

2.º *Colas fuertes que provienen de las pieles de los animales salvajes.* Estas son muy buenas y contienen á las buenas colas de Holanda, de Colonia, de Flandes, la cola inglesa, la cola de Jivet, etc.

3.º *Colas fuertes que provienen de las pieles de los animales domésticos; estas son las mas débiles.* Las colas de Alsacia, de Sonabe, de Alemania y de Paris pertenecen á esta categoria.

4123. Las aplicaciones de la gelatina y de la cola fuerte son estremadamente numerosas. La primera sirve como hemos visto para preparar las jaleas alimenticias y farmacéuticas, de los caldos, de los baños gelatinosos, etc.

La cola de una hermosa calidad se emplea para el encolado y aderezo de los cotones y tegidos de hilo, y sirve tambien en concurrencia con la cola de pescado para obtener el esparadrajo adhesivo ó tafetan inglés, las placas Rochon que reemplazan con tanta ventaja las tablas de cuerno que se empleaban en otro tiempo en los navíos en vez de los cuadrados de vidrio.

Para obtener estas placas de una gran transparencia se prepara en caliente una disolucion de cola de pescado ó de hermosa cola fuerte, en la cual se introducen unas gasas metálicas de laton bien estendidas. Se las deja secar un poco y se las vuelve á introducir hasta que tienen el espesor conveniente. Para preservar estos vidrios facticios de los efectos de la humedad se los barniza en la parte exterior. Bien se comprende que para esta aplicacion merecerán la preferencia las colas mas blancas y transparentes.

Las colas de calidad superior reemplazan con economía á

la cola de pescado para la clarificación de los vinos; no puede tener igual aplicación para la cerbeza y se aconseja sin razón su empleo en esta circunstancia. Esta bebida no contiene tanino que pueda precipitar á la gelatina. La clarificación no se puede sino por medio de la cola de pescado que en el momento de emplearla conserva su estructura membranosa.

Las bellas gelatinas sirven también para preparar la cola líquida, que se hace imputrescible por una adición de alcohol ó de 5 por 100 de ácido clorohídrico que se emplea para fijar la esencia de oriente en el interior de las perlas falsas. También sirve para obtener las cápsulas farmacéuticas de todas formas, para preparar una clase de obleas, para cerrar cartas, para las flores artificiales, y por último para obtener la cola de boca, que con tanta frecuencia emplean los dibujantes para pegar sus papeles al tablero.

Las colas ordinarias tienen unas aplicaciones más importantes todavía que las que acabamos de indicar. Todo el mundo conoce su empleo usual en la carpintería, ebanistería, etc., como sustancia adhesiva.

En otro tiempo se consumía una gran cantidad de esta cola para el encolado de los papeles; pero desde que este producto se fabrica por medio de la mecánica, no se la emplea sino para los papeles de dibujar.

La cola fuerte sirve para preparar el cartón de piedra y los rodillos impermeables de los impresores, el sombrerero hace uso de ella para preparar sus fieltros, etc. Por último, en estos últimos tiempos se ha empleado la cola fuerte bien fabricada para preparar la escama facticia.

4126. Ya hemos mencionado muchas veces anteriormente á la gelatina de los huesos sin entrar en ningun detalle sobre su extracción. Hemos querido reunir en efecto en un solo ar-

título todo lo que se refiere á esta industria, sobre la cual vamos á dar ahora algunos detalles circunstanciados.

Dos procedimientos bien diferentes cuales son el empleo de los ácidos y el del vapor, van á proporcionarnos el medio de estraer la gelatina de huesos.

Estos dos procedimientos alcanzan el mismo objeto; pero en el primer caso la gelatina queda por residuo; en el segundo es arrastrada en disolucion y el esqueleto se queda por residuo y se le puede emplear para la fabricación del negro animal.

4127. *Gelatina por los ácidos.* En el primer volúmen de esta obra hemos tenido ya ocasion de hablar de este procedimiento. En 1812 fué cuando M. Darcet le practicó en grande por primera vez.

Cuando se tratan los huesos por el ácido hidroclicórico muy dilatado se disuelven enteramente las sales calcáreas que entran en su composicion y se obtiene por residuo el tegido celular que conserva perfectamente la forma primitiva del hueso, quedando trasparente y flexible.

A este tegido se le purifica por abundantes lavaduras y sirve para preparar la gelatina y en algunas circunstancias la cola fuerte. Para obtener estos resultados basta colocar los huesos reblandecidos en una caldera llena de agua hasta su mitad y someter el todo á la ebullicion. La gelatina se disuelve completamente, y se obtiene al poco mas ó menos de 15 á 22 por 100 del peso de los huesos que se han empleado.

Los cornejones suministran en general 25 por 100, y los huesos ordinarios 15 ó mas.

Los huesos que se destinan al tratamiento por el ácido hidroclicórico deben recibir primeramente un lavado en frio,

para privarlos de las materias estrañas, que consumirían una gran parte del ácido inútilmente. En seguida se los reduce á pedazos, como se hace para la fabricacion del negro animal á fin de arrastrar por la ebullicion la grasa que su tegido puede contener. Los huesos limpios y cocidos se ponen en digestion en unas grandes cubetas de madera con un peso igual de ácido hidroclórico dilatado en una cantidad de agua suficiente para que el grado del ácido descienda desde 22 á 6° de areómetro de Beaumé. Las cubas deberán ademas estar al abrigo del sol ó de una temperatura algo elevada; sin estas precauciones podria ser atacada una parte de lamateria animal. Disminuyendo el grado del ácido se pueden prevenir los efectos de una temperatura demasiado elevada; y recíprocamente en invierno hay necesidad de aumentar la dosis de ácido. Despues de 24 horas de immersion, se estraee la disolucion ácida, que se la hace correr á unos recipientes interiores que contienen nuevas materias para apurar el ácido libre; este liquido se reemplaza por una cantidad igual de ácido nuevo. En una palabra, para consumir la mayor cantidad de ácido posible deben lavarse los huesos metódicamente y para llegar á esta conclusion, es decir, para disolver todo el fosfato de cal, es necesario emplear un peso igual al de los huesos de ácido hidroclórico.

Para disolver convenientemente el fosfato de cal sin atacar á la gelatina se necesitan al poco mas ó menos diez dias.

Al cabo de este tiempo se lava cinco ó seis veces con agua fria para separar las últimas señales de ácido. Si la localidad lo permite se echan los huesos apurados en una corriente de agua, y para mayor seguridad se los pone en unas cubetas que contengan una lechada de cal ó en una débil disolucion

de carbonato de sosa, y se los deja durante algunos dias.

Cuando se quiere preparar la cola fuerte por medio de los huesos reblandecidos, es necesario despues de la encoladura desecarlos completamente y almacenarlos despues hasta la época mas favorable á esta fabricacion. Sin esta precaucion los productos obtenidos serán de peor calidad; lo cual obliga probablemente dejar á la cal el tiempo necesario para carbonatarse. M. Schattenmann ha reconocido que la desecacion primera aun es indispensable. Pudiendo siempre la cal alterar á la gelatina hasta el punto de hacerla muy inferior.

En Bouxvillers para convertir en cola fuerte á las materias desecadas, se las hace hervir en unas calderas de cobre y mejor de chapa de hierro ó de fundicion; este hervor se hace al aire libre en tres veces diferentes para que la depuracion sea mas completa y la disolucion mas concentrada. Esta disolucion obtenida con una cantidad de agua suficiente para evitar la evaporacion se deposita en una cuba rodeada de cuerpos malos conductores del calor. Por último se la extrae en claro en unos moldes de madera guarnecidos de plomo. Los panes frios y estraidos de los moldes, se cortan en hojas delgadas que se hacen secar sobre redecillas semejantes á las que se emplean en la fabricacion ordinaria de la cola fuerte.

La cola fuerte obtenida de los huesos por el procedimiento que acabamos de describir y con todos los cuidados que se pueden desear es de una calidad excelente y se manifiesta superior aun á las colas estraidas de las pieles de los animales. En una grande esplotacion se cuentan sobre los productos siguientes.

1.º Para 300 kilógramas de cornejones ó de huesos de la cabeza ó del cráneo, tratados por 300 kilógramas de ácido hidroclicó, se tienen 400 kilógramas de residuo, quedan

definitivamente 66 y aun 70 de excelente cola fuerte ó sea 22 á 23 por 100, del peso de los huesos.

2.º Para 450 de los otros huesos tratados por 450 kilogramas de ácido, se tiene igualmente 100 de residuo y 66 á 70 de cola, ó sea 14 á 15 por 100 del peso de los huesos. En las mismas circunstancias el procedimiento al vapor de alta presión que nos queda por describir, solo da 15 á 100 de cola fuerte de mala calidad. Apesar de esta gran diferencia en los productos, el procedimiento por el ácido hidrocórico se emplea muy poco mientras que el otro está en uso en una multitud de fábricas. Esto se explica fácilmente: el ácido clorohídrico es muy caro en la mayor parte de las localidades; los fabricantes de sosa son los únicos que pueden obtenerle á un precio muy bajo. En Paris los 100 kilogramas de ácido clorohídrico valen 14 francos, y este precio contrapesa y mucho mas la diferencia de la producción. Por otro lado cuando se extrae la gelatina por el vapor, los huesos pueden tambien servir para la preparación del negro.

Si la gelatina se fabrica con unos huesos limpios destinados á los usos alimenticios, se termina la preparación después de su perfecto lavado poniéndola en una red que se introduce en el agua hirviendo durante dos ó tres minutos. Se la pone cuando todavía está caliente en unos sacos de tela suave, que estan bien secos y limpios. Esta operación tiene por objeto el separar toda la grasa posible de la gelatina. Si se ha de conservar mucho tiempo, es muy ventajoso introducirla en una disolución de gelatina caliente concentrada. De esta manera se preserva la grasa que retiene todavía, de toda alteración exterior.

La grasa que se obtiene en estos diversos tratamientos de los huesos, bien sea antes de la acción de los ácidos sobre

ellos, bien durante su preparacion, se vende como sebo de huesos á los jaboneros ó á los fabricantes de morteretes. El licor ácido saturado por la creta produce un depósito de fosfato de cal impuro que se emplea con buen éxito para beneficiar las tierras. La disolucion que sobrenada contiene cloruro de calcio, que se utiliza bien sea para el uso de los bottilleros, bien para la fabricacion de las sales amoniacaes. lo demas, es mejor servirse del licor ácido para saturar las aguas amoniacaes que provienen de la destilacion de las materias animales ; el fosfato de cal que se deposita se utiliza siempre para beneficiar las tierras ó para la estraccion del fósforo.

La gelatina estraida de esta manera de los huesos de buey, se conserva perfectamente y su empleo es muy fácil. Para servirse de ella basta mojarla algunas horas y lavarla con agua fria. En seguida se la puede introducir en el caldo, ó en cualquiera otra preparacion culinaria.

La gelatina que proviene de los huesos de carnero conserva muchas veces el olor del sebo. Se hace poco uso de ella para las preparaciones alimenticias, pero se la reserva para reemplazar á la cola de pescado en los aderezos de las telas, en la fabricacion de las perlas falsas, etc.

Por lo demas disolviendo esta gelatina, en el agua hirviendo y evaporando el licor, se preparan unas tabletas de gelatina mas ó menos puras en el gusto, y á propósito para servir al encolado de los vinos, como para espesar y dar cuerpo á las salsas de los guisados, etc.

Por último, por unos tratamientos semejantes á los que hemos descrito se preparan unas colas de diversas calidades, entre las cuales es necesario contar las mejores colas que se encuentran en el comercio.

4128. *Gelatina por el vapor.* Los primeros ensayos que se practicaron para estraer la gelatina de los huesos por medio del vapor á una temperatura elevada, se le deben á Papin. Este célebre esperimentista notó que se necesitaba una temperatura superior á 100° para estraer la gelatina de los huesos, é imaginó hacer hervir estos últimos en un vaso cerrado que recibió despues el nombre de marmita de Papin ó marmita autóclava.

El aparato que se emplea en el Mediodia de la Francia para estraer la gelatina por el procedimiento de Papin, consiste simplemente en una caldera autóclava provista de un agujero por donde se la puede cargar y descargar, y de una llave para vaciarla; esta caldera se la calienta directamente á fuego descubierto, la estraccion se hace bajo una presion media de tres atmósferas; este como se advierte, es el procedimiento de Papin con toda su originalidad.

En el año de 1817 mejoró singularmente M. Darcet el procedimiento de Papin; en vez de emplear como él una sola caldera espuesta directamente al fuego, imaginó de hacer independiente el aparato de producir el vapor y el de estraer la gelatina; en una palabra, el vapor se producía por un generador enteramente aislado.

El procedimiento de M. Darcet, que se emplea en la actualidad, consiste en esponer los huesos quebrantados y encerrados en un cilindro formado de una tela metálica, á la accion del vapor de agua, teniendo una temperatura máxima de 106° . A la red metálica que envuelve los huesos se la introduce en un cilindro de fundicion bastante sólido para resistir á la presion del vapor. Este cilindro está cerrado herméticamente, la abertura superior está provista de un agujero con su tapa ajustada con cuidado, que se puede abrir

segun conviene para introducir ó estraer la red metálica. Los cilindros de fundicion tienen ordinariamente un metro de altura y un diámetro de 0^m, 33; se pueden tratar al poco mas ó menos en cada operacion 35 kilógramas de huesos.

Un tubo provisto de una llave, conduce el vapor del generador á cada uno de los cilindros. Fácil es arreglar á voluntad del operador el tiempo de la operacion.

El vapor que se hace llegar al interior de los cilindros, se condensa sobre los huesos, penetra hasta las celulas mas internas, espulsa desde luego la grasa, despues obra sobre el tegido celular y determina su trasformacion en gelatina. Esta se disuelve inmediatamente en el vapor condensado y corre á medida que se forma en la parte inferior del cilindro. Una llave de cobre sirve para su estraccion. Cuando la operacion ha terminado se detiene la llegada del vapor, se abre la parte superior del cilindro, se eleva la redecilla metálica por medio de una cuerda que pasa por una polea y se la deja suspendida durante algun tiempo para que escurra los huesos depurados que contiene.

M. Darcet ha notado que añadiendo á la accion del vapor la de una inyeccion de agua fria para condensarla, se obtienen mejores resultados. Las disoluciones gelatinosas se pueden obtener mas concentradas y claras, y no se pueden temer los efectos de una temperatura demasiado elevada.

En todo caso creemos que será muy conveniente el envolver los cilindros en cuerpos malos conductores del calor. Se gastará menos combustible y cada operacion se podrá verificar con mucha mayor rapidez. Una simple cubierta de madera producirá muy buenos efectos.

Es necesario notar tambien, que es de la mayor importancia no prolongar la accion del vapor fuera del tiempo nece-

sario, y de no pasar el límite de la temperatura que hemos indicado anteriormente; dando demasiado calor, se obtendrán unos productos amoniacaes, por la descomposicion de las materias animales y prolongando la accion á una temperatura menos elevada, se obtendrán unos productos alterados mas ó menos coloreados. Otro cuidado que es necesario tener sin cesar, es el sostener todas las partes del aparato bien limpias y prevenir de esta manera toda fermentacion pútrida en el intervalo de las operaciones.

Los huesos que han servido para la preparacion de la gelatina por el procedimiento del vapor, contienen todavía bastantes materias animales para aplicar á la fabricacion de los negros decolorantes.

Los huesos que se tratan por el vapor no tienen necesidad de ser quebrantados; producen tanta mas cantidad de grasa y gelatina cuanto mas enteros se han conservado. Los huesos esponjosos y cargados de grasa son los que se apuran con mayor dificultad. Cuando el trabajo ha estado bien conducido los huesos contienen segun M. Darcet:

| | |
|---|-------|
| Fosfato y carbonato de cal. . . . | 90 |
| Materia animal que no es atacable por el vapor. | » |
| Jabon de cal y grasa libre. . . . | 10 |
| | <hr/> |
| | 100 |

Se concibe pues fácilmente, que mezclando con despojos animales y aun con huesos nuevos estos residuos, pueden suministrar por una calcinacion conveniente en vasos cerrados, un carbon animal de buena calidad.

Siempre se emplea tambien este residuo en la fabricacion

de la porcelana, en la del fósforo y para obtener la tierra de copelar.

No hay cosa mas conveniente que su empleo directo como tierra de beneficio en la cultura de los cereales.

La grasa que corre del cilindro y que viene á fijarse á la superficie de la disolucion gelatinosa, se emplea en lugar de manteca como alimento. Esta grasa se mezcla por los perfumistas para reemplazar á la médula de la caña de vaca.

La disolucion gelatinosa suministrada por los cilindros, puede contener hasta cuarenta gramas por litro. Si se la destina á la formacion del caldo, se la debe mantener en 10 ó 12 gramas por litro.

Diremos poco sobre el empleo de la gelatina como materia nutritiva; todo el mundo conoce los resultados obtenidos por los comisarios de la academia de ciencias, y los numerosos experimentos que se han practicado sobre este asunto; todos tienden á demostrar que el poder nutritivo de la gelatina es débil. Cualquiera se formará una idea justa de sus efectos, considerándola como á propósito para suministrar los gastos de la respiracion, sin tener la facultad de funcionar como un verdadero alimento reparador de nuestros tegidos, cuya destruccion se limitará á prevenir; pero bajo este último punto de vista, la gelatina no jugará un papel menos esencial siempre que se la haga intervenir en un alimento demasiado pobre en materias azotadas. Pero sea como quiera, de las dudas que quedan con respecto á este punto, debemos decir que se debe considerar como muy probable que siempre que se haya destruido la organizacion de una materia gelatinosa, se habrá disminuido tambien en gran parte su propiedad alimenticia.

Aun advirtiéndolo que el aparato que hemos indicado an-

teriormente fuera abandonado para la fabricacion de la gelatina, deberá emplearse siempre que se quiera fabricar la cola fuerte por medio de los huesos y del vapor.

En este último caso, se ve evidentemente necesario emplear para la disolucion de la gelatina la menor cantidad posible, á fin que la evaporacion subsecuente termine con mayor brevedad.

La evaporacion es una de las partes mas dudosas de la operacion. Para evitar el que la cola se altere por una temperatura demasiado elevada, se debe elegir un buen sistema de coccion; asi las calderas planas fáciles de vaciar, deben á no dudarlo, obtener la preferencia sobre las calderas profundas; la caldera de báscula será muy á propósito para este efecto. Se ha tratado de evaporar las disoluciones gelatinosas en el vacío á fin de disminuir la temperatura de la ebullicion. Esta tentativa inclina á creer que será muy ventajoso este método puesto que su éxito es muy bueno para unas circunstancias enteramente semejantes, es decir, para la coccion de los jarabes de azúcar; sin embargo, este aparato ha sido abandonado, pero no puede dudarse que las causas que han originado este abandono, son enteramente estrañas de la operacion.

4129. *Preparacion de la gelatina alimenticia.* Los huesos de buey son las únicas primeras materias que se emplean en esta preparacion; estos deben ser todo lo frescos y limpios que sea posible. Los de ternero mezclados con los precedentes dan á la gelatina un aspecto lechoso; los de puerco determinan la produccion de una espuma muy oscura y difícil de separar. Por último, los huesos de carnero comunican al caldo un olor de sebo muy pronunciado.

La primera manipulacion que deben sufrir los huesos es

una limpieza completa; los cartílagos, la carne, y en una palabra, todo lo que adhiere á los huesos y que podria tubar la disolucion gelatinosa, debe separarse cuidadosamente. Sin embargo, se puede disminuir tanto cuidado en esta limpieza cuando la disolucion gelatinosa está destinada á comunicar sustancias animales á las legumbres.

Antes de estraer la gelatina de los huesos, es necesario quebrantarlos; esto se consigue, bien sea por medio de golpes á mazo ó por medio de la hacheta, que sirve tambien en la fabricacion del negro animal. Por medio de este último instrumento procura el obrero quebrantar los huesos de un solo golpe, colocándolos sobre una piedra dura y teniéndolos con la mano izquierda mientras los da el golpe con la derecha; para no herirse la mano izquierda debe el obrero prevenirse de un guante fuerte.

Se ha tratado de quebrantar los huesos por medio de cilindros acanalados, pero siempre se ha venido á parar al procedimiento que acabamos de esponer.

Si los huesos no entran inmediatamente en fabricacion será preciso para conservarlos durante uno ó dos dias esponerlos á una corriente de agua fresca, ó al menos sumergirlos en el agua, que se renovará muchas veces al dia. Para conservarlos mas tiempo será indispensable salarlos ó desecarlos en una estufa ó en un horno.

El aparato de M. Darcet que se emplea en la actualidad para estraer la gelatina, se compone de una bateria de cuatro cilindros independientes unos de otros y enteramente semejantes. Estos cilindros son de fundicion bastante gruesos y deben resistir á muchas atmósferas de presion. Estan colocados verticalmente á 50 ó 60 centímetros del suelo. Cada cilindro se calienta por medio de un tubo de vapor adaptado á su par-

te inferior, otro tubo conduce á la parte superior el agua necesaria para la estraccion de la gelatina y adaptando á este tubo una alargadera, que se prolonga hasta el centro del cilindro, se puede á cierto momento de la operacion inyectar sobre los huesos un surtidor de agua fria. Los huesos que se deben someter en este cilindro á la accion del vapor, se colocan en una red de alambre y entran con un poco de holgura dentro del cilindro extractor. La maniobra de esta red se hace mas fácil por medio de una mufla ó garrucha compuesta que se halla suspendida inmediatamente sobre cada cilindro. Por medio de una disposicion fácil de comprender, la misma mufla puede servir á los cuatro cilindros. La parte superior de los cilindros está abierta, se la puede cerrar á voluntad por medio de una cubierta sólida comprimida por un tornillo de presion como las retortas delgadas. Una tubuladura practicada en esta cubierta, sirve para pasar la columna de un termómetro. Por último, una llave adaptada á la parte inferior del cilindro, sirve para extraer la disolucion gelatinosa.

Es necesario advertir, que como complemento enteramente indispensable de los cilindros extractores, debe haber en su proximidad una caldera de vapor provista de todos los aparatos necesarios de seguridad.

Hé aquí por otra parte cómo se verifica la operacion:

Luego que está bien limpio de los residuos de la operacion precedente el cilindro que debe servir para la estraccion, se hace descender la red llena de huesos quebrantados, y sin colocar el octurador se introduce el vapor durante media hora lo menos; si los huesos no son frescos será necesario prolongar mas este tiempo; de esta manera se los priva de un olor desagradable que la disolucion gelatinosa conservará sin esta precaucion.

El cilindro se cierra entonces herméticamente y se abre la llave inferior de vaciar, una cantidad suficiente para que la disolucion se exhale, pero que esta abertura no sea tal que pueda escaparse el vapor.

Durante las dos primeras horas, corre la grasa de los huesos con el agua de condensacion y se la recoge separadamente; en seguida viene la disolucion gelatinosa, que se recoge en los vasos, y que á medida que estos sellenan, se los debe conducir sin detencion á un sitio fresco. Si la cantidad de agua suministrada por el vapor condensado no es bastante para hacer pasar la disolucion al grado que se desea, se completa por una inyeccion de agua fria. La esperiencia ha demostrado que la disolucion se hallará en el mejor estado posible cuando se obtengan 900 litros de 60 kilógramas de huesos; estando mas concentrada enrojecerá los alimentos que se hagan cocer despues en ella. Si cada cilindro contiene 60 kilógramas de huesos, el aparato debe estar arreglado para producir 900 litros de disolucion en veinticuatro horas, ó sean 37 en cada hora.

Para apurar completamente los huesos, deben esponerse durante cuatro dias enteros á la accion del vapor; es necesario pues para obtener los números espresados tener los cuatro cilindros que hemos indicado, y disponer de tal modo las operaciones, que la mezcla de los liquidos que se escapen en ellas tengan siempre la densidad que se desea; en una palabra, los cuatro cilindros deben contener los huesos en cuatro épocas diferentes é igualmente verificadas en el tiempo que exige la entera estraccion de la gelatina. Cada dia se debe recargar uno de los cilindros, despues el siguiente y asi se continúa.

El combustible que se emplea en el hospital de S. Luis

asciende á 80 kilogramas de ulla para 500 litros de disolucion obtenidos en 24 horas.

El residuo de los huesos entraria fácilmente en putrefaccion si no se tomara la precaucion de estenderle inmediatamente para secarle y enfriarle; este residuo se vende á los fabricantes de carbon animal.

La disolucion gelatinosa no debe tener sabor ni olor, cuando se tiene el cuidado de recibirla en unos vasos muy limpios de hojadelata ó de arcilla. Para facilitar su conservacion en lo sucesivo se la puede acidular ligeramente como lo indica M. Darcet, con el ácido cítrico ó tártrico, y aun con el vinagre de leña concentrado; de esta manera la comunica mayor facilidad para convertirse en jalea.

La grasa que se ha recogido primeramente debe separarse con cuidado por medio de una espumadera estañada y para conservarla se la puede fundir y salar, y mejor todavía fundirla con unas cebollas cortadas en rajadas, que se hacen freir en la grasa; despues cuando toda el agua se ha marchado por la evaporacion añadir una corteza de pan tostado, que quita el olor; entonces es una grasa de excelente calidad.

Para preparar 400 litros de caldo, por medio de la disolucion gelatinosa, que se ha obtenido anteriormente, se emplean en Reims las proporciones siguientes :

| | | |
|--------------------------------|-----|---------|
| Disolucion gelatinosa. | 400 | litros. |
| Carne con sus huesos. | 20 | kiló. |
| Zanaorias mondadas. , | 40 | — |
| Puerros mondados. | 5 | — |
| Navos | 2,5 | — |
| Apio. | 0,5 | — |
| Sal | 8,0 | — |

| | |
|------------------------------------|---|
| Cuatro clavos de especia | » |
| Algunas zanaorias rojas. | » |

El todo se pone en una marmita de 450 litros de capacidad y se la calienta durante 5 horas. Poniendo en vez de 5 por 100 de carne, el 25 por 100, se obtiene un caldo de buena calidad. Para preparar las legumbres, se ponen en la marmita :

| | |
|------------------------------|-----------|
| Patatas. | 100 kiló. |
| Agua, sal, hiervas | 42 — |
| Grasa de huesos. | 6 — |

En dos horas cuando mas quedan cocidas.

Cuando se desea que las legumbres esten animalizadas, es decir, cuando se busca el medio de comunicarlas las cualidades de las legumbres cocidas con caldo, se emplea en vez de agua la disolucion gelatinosa, en la proporcion de poco menos de un litro por cada litro de legumbre. Las patatas, judías, y lentejas deben preferirse en este caso.

Para preparar el caldo de gelatina ó la sopa de pan, se toma ;

| | |
|------------------------------|-------------|
| Caldo. | 0,566 kiló. |
| Pan. | 0,076 |
| | ————— |
| Para una porcion de. | 0,642 |

Hé aquí el gasto diario de Reims :

| | Frs. cents. |
|--|-------------|
| Dos obreros para soplar, á dos francos cada uno y 25 céntimos. | 4 y 50 |
| Un comisionado para llevar las cuentas y vigilar el trabajo. | 2 |
| Dos cocineros distributores á un fran- co y 50 céntimos. | 3 |
| Un hombre para quebrantar los hue- sos | 1 y 50 |
| Otro para recortar los huesos. | 1 y 50 |
| Tres empleados para la misma reco- leccion á un franco y 25 céntimos. | 3,7 |
| Dos cocineros á un franco. | 2 |
| Dos hombres para espulgar y mondar las legumbres á 50 céntimos | 4 |
| | ----- |
| Total. | 19,25 |

En 133 dias el gasto ascendió á diez y siete mil ochocientos francos para una distribucion de 301, 900 raciones ó un poco menos de seis centésimas por racion. Rebajando del precio espresado el de la carne 3192, el gasto real de los potajes ha sido de 14758 francos y 5 céntimos por racion.

Cuando en vez de una disolucion gelatinosa se quiere preparar la jalea, la marcha del aparato de estraccion es algo diferente. Se cubre el cilindro cargado de huesos nuevos con una tapadera de lana; se cierra la llave de inyectar el agua fria y no se abre la de vaciar sino á cada hora y sin dejar salir el vapor. La disolucion está bastaute concentrada para trasformarse en jalea; se la clarifica con dos claras de huevo batidas, y se la acidifica ligeramente con el ácido cítrico.

Terminaremos este artículo presentando los productos que puedan suministrar los huesos cuando se los trata por el procedimiento de extracción al vapor.

100 kilogramas de huesos secos habrán dado por término medio:

| | |
|--|---------|
| Gelatina. | 28,204 |
| Grasa. | 7,216 |
| Resíduo de huesos que puede servir para la fabricacion del carbon animal. . . | 64,580 |
| | — — — |
| Total. | 100,000 |

Estos resultados que los fabricantes de gelatina consideran como exagerados, son sin embargo unos términos medios tomados en 11 años de trabajo del aparato del hospital de San Luis.

4130. Volvamos ahora á la fabricacion del negro animal, bien sea por medio de los huesos apurados como acabamos de decir, ó bien por medio de los huesos negros.

Para fabricar el negro animal existen dos procedimientos bien distintos.

El primero consiste en calcinar los huesos y en recoger los productos volátiles que se desprenden.

El segundo procedimiento por el contrario, no permite recoger los gases, sino que se queman en gran parte y sirven para elevar la temperatura de los hornos de fabricacion. Para el primer procedimiento, se compone el aparato de una retorta de fundicion, en la cual se disponen los huesos que se han de calcinar, de un recipiente ó refrigerante, que sirve para condensar los abundantes gases que se producen.

La retorta está empotrada en un horno; un fogon colocado inmediatamente debajo, sirve para calentarla, y los productos de la combustion circulan por los lados por medio de unos conductos dispuestos á este efecto. La retorta se cierra herméticamente en una de sus estremidades por medio de un obturador que se quita á voluntad para cargar ó descargar los huesos. La estremidad opuesta está provista de una tubuladura que conduce el gas á un barril de donde pasa á los condensadores. Esta operacion tiene como se advierte mucha analogia con la fabricacion del gas del alumbrado, y está fundada realmente en los mismos principios.

El modo de operar es muy sencillo. Despues de haber quebrantado los huesos se retira la grasa como ya hemos dicho, luego se llenan las retortas horizontales; estando el obturador cerrado y enlodado se eleva gradualmente la temperatura de toda la masa hasta el rojo cereza, y se sostiene esta temperatura durante 36 horas. Al cabo de este tiempo la operacion queda terminada, se detiene el fuego, se vacian los cilindros y se recibe el carbon residuo en un sofocador para que se apague. Se le deja enfriar y se le conduce al molino en donde debe reducirse á polvo conveniente.

Los productos gaseosos que se desprenden de las retortas, circulan en tubos largos donde se condensan. Se tiene cuidado de hacer llegar una corriente de agua fria en sentido contrario de la marcha del gas; esta agua se calienta gradualmente y en seguida puede servir para otras operaciones. De esta manera se economiza cierta cantidad de combustible.

Las partes condensadas se reunen en un recipiente de donde se toman para trasformarlas en sales amoniacales.

El procedimiento de fabricacion del negro animal que acabamos de describir es debido á M. Payen. Este procedi-

miento ha suministrado y suministra grandes servicios; permite utilizar todas las partes de los huesos y por consecuencia espender el negro animal á un precio muy bajo. Sin embargo, si se cree á ciertos consumidores, el negro obtenido en cilindros no tiene en tan alto grado la propiedad de colorante como el que se prepara por el segundo procedimiento. Nos es imposible explicar este resultado, y por lo tanto á pesar de la gran ventaja que se encuentra en recoger los productos amoniacales, ya no se monta ningun aparato de este género. Esto consiste tal vez en la cantidad tan considerable que se emplea de combustible, y que no queda recompensado por los productos amoniacales que se obtienen.

El segundo procedimiento difiere esencialmente del primero, en que no se recogen los productos gaseosos y se los deja quemar durante la calcinacion de los huesos; de aquí se origina un gasto de combustible mucho menor que en el procedimiento que acabamos de indicar. El método que se emplea mas generalmente consiste en disponer los huesos en unas marmitas de fundicion ó de tierra cocida y en sobreponer dos á dos de estas últimas, orificio contra orificio, y enlodar cuidadosamente las juntas con un poco de arcilla. Concluido esto se conduce cada par de marmitas á un horno establecido sólidamente con ladrillos refractarios y se las coloca economizando el terreno hasta que se encuentre bien lleno todo el espacio del horno. Entonces se eleva poco á poco la temperatura; los gases se escapan por unas hendiduras que se forman, por la contraccion que experimenta la arcilla en el fuego; se inflaman, y de esta manera ayudan á elevar la temperatura en toda la masa al mismo grado ó poco mas ó menos. Cuando la carbonizacion es completa, es decir, que todos los productos volátiles se han desprendido, lo cual su-

cede en el momento en que todas las marmitas han llegado al grado rojo blanco, se detiene el fuego, se deja enfriar el horno bastante para que un hombre pueda entrar en él. Entonces se demuele una puerta de ladrillo que se habia hecho en el grueso de una de las paredes del horno; se separan las marmitas, se las limpia con cuidado del lodo seco, y despues se vacia el negro, que queda ya preparado para someterle á la molienda.

La mayor parte de los hornos que se emplean para la carbonizacion de los huesos, están simplemente formados por una cámara rectangular ó cuadrada, cubierta por una bóveda que debe ser de ladrillos muy refractarios.

El fogon está colocado delante del horno y está cubierto con una bóveda atravesada de agujeros que permiten á la llama el atravesar en la cámara donde están colocadas las marmitas. Los productos de la combustion que provienen del fogon de los gases desprendidos por los huesos, se escapan del horno por unos orificios practicados en la parte inferior de la pared opuesta al fogon; una galeria paralela á esta pared recibe estos productos y los conduce á la chimenea del establecimiento. Esta disposicion es indispensable para que el calor se reparta con uniformidad, porque la llama tiende siempre á elevarse hácia la bóveda del horno, y si no se la obliga á redescender, las filas inferiores de marmitas, no podrán adquirir la temperatura necesaria.

Por lo regular hay dos hornos contíguos, y mientras el uno está en actividad, el otro se enfria; se le descarga, y se le vuelve á cargar por huesos frescos.

El procedimiento de fabricacion que acabamos de indicar presenta muchos y graves inconvenientes.

1.º El defecto de continuidad exige el empleo de una

cantidad de combustible bastante considerable, puesto que á cada operacion hay necesidad de enfriar el horno que se ha elevado hasta el grado rojo; ademas exige un material mayor.

2.º Están en comunicacion directa con el aire que circula en el horno y que contiene cierta proporcion de oxígeno; los vasos en que se calcinan los huesos, se obtiene siempre una pérdida mas ó menos grande segun el estado de los vasos y de los lodos. Esta pérdida consiste en que una porcion de los huesos por hallarse en contacto con el oxígeno se calcinan y pierden la parte de carbon quedándose blancos enteramente. Estos huesos se pueden sin embargo vender á los fabricantes de fósforo, pero siempre con una pérdida real.

3.º Las marmitas ó cilindros de fundicion que se emplean, se deterioran en poco tiempo y quedan fuera de servicio, por hallarse directamente espuestas á la accion del fuego; de aquí resulta un gasto de renovacion muy considerable. Este inconveniente se modifica en cuanto es posible enlodando esteriormente los cilindros con arcilla diluida y sobre todo evitando el esponerlos á unos cambios muy repentinos de temperatura.

En algunas fábricas se ha querido reemplazar la fundicion por los vasos de arcilla; pero estos vasos son tan frágiles, que es necesario reemplazarlos á cada momento; por otra parte, dejan penetrar con mayor facilidad el aire por las hendiduras que se determinan durante la calcinacion. Por esta causa se ha renunciado á su empleo.

4.º Un grave inconveniente por último, que resulta de esta clase de fabricacion proviene de los productos volátiles que se desprenden con abundancia, sobre todo al principio de la operacion. Este gas se quema en parte á la verdad, pero queda siempre bastante cantidad para esparcír á lo lejos las

emanaciones infectas que todo el mundo conoce en el producto de la destilacion de las materias animales.

4131. Por las indicaciones de M. Darut, se han dispuesto muchos hornos de negro animal, de tal manera que queman casi enteramente estos productos pirogenados.

En vez de pasar á la chimenea los productos gaseosos al salir del horno, son conducidos por un orificio encima del fogon en que se quema la ulla ó cualquier otro combustible. De antemano se tiene cuidado de mezclar los gases con una cantidad suficiente de aire para que puedan arder. El fogon está cubierto por una bóveda muy rebajada que enrojece prontamente y que sostiene la combustion de los gases sin necesidad de quemar mucho combustible. A la salida de esta bóveda se encuentra la caldera que sirve para estraer la grasa de los huesos; los productos de la combustion llegan bajo esta caldera, circulan alrededor de ella por unos conductos y pasan por último á la chimenea del establecimiento.

En este tránsito han perdido la mayor parte de su olor y no presentan otro inconveniente que los productos de cualquier otra combustion.

Otros muchos procedimientos de fabricacion se han imaginado para obviar los numerosos inconvenientes que presenta el procedimiento que acabamos de describir; así para disminuir los gastos de los vasos de fundicion, se ha hecho uso de un horno semejante al de los panaderos, á escepcion de estar provisto de un fogon, y de no dejar entrar sino precisamente la cantidad de aire que se necesita para la combustion. Los huesos se colocan sobre el suelo del horno y se los retira cuando conviene por una puerta colocada en la estremidad opuesta del fogon. Este horno que presenta otras disposiciones que seria demasiado largo enumerar aqui, tenia un solo

inconveniente, pero este era capital y consistia en producir una gran cantidad de huesos calcinados hasta el blanco. Por esta causa se ha renunciado á él, y en la actualidad solo se emplea, para la revivificacion del negro en granos.

Los detalles de este aparato pueden verse en la lámina CXXXIV y en su esplicacion relativa.

Se ha tratado de hacer la fabricacion del negro animal continua; hasta el presente no se ha podido conseguir; creemos que esto consiste sobre todo en haber querido emplear unos aparatos metálicos demasiado complicados.

4132. La molienda de los huesos se puede hacer de diferentes modos.

1.º Por medio de muelas verticales que ruedan sobre un plano horizontal en la misma disposicion que las que se emplean para la molienda en la fabricacion de los aceites.

2.º Por medio de muelas horizontales que jiran una sobre otra como las de los molinos harineros.

3.º Con cilindros de fundicion acanalados y dispuestos de tal manera que pueden aproximarse mas ó menos, segun que se quiere obtener el negro animal mas ó menos fino.

El primer medio no se debe emplear para reducir el negro á granos, porque le reduciria á una especie de harina y no se podria arreglar jamás de una manera cierta el grueso del negro; no se puede poner en uso sino para reducir el negro á polvo, que es el caso mas raro, al menos para la esplicacion en la fabricacion del azucar.

El procedimiento de las muelas horizontales, puede convenir igualmente en los dos casos; si se quiere obtener negro animal muy fino, basta bajar la muela superior sobre la muela durmiente; en el caso contrario se la levanta mas ó menos segun el grueso que se desea obtener. Los huesos

deben quebrantarse groseramente antes de llegar entre las dos muelas.

Por último, el procedimiento de los cilindros acanalados es el mas esparcido, y tal vez el que produce el negro en granos mas uniforme; véase la lámina CXXXII.

Cuando el negro ha sido molido por uno de estos tres procedimientos que acabamos de indicar, se le pasa al cerne-dero para separar las partes groseras de las mas menudas. Concluida esta operacion se empaqueta en unos sacos y se le introduce en el comercio.

El carbón animal se vende como hemos dicho á los fabricantes ó refinadores de azucar bajo dos formas; en granos ó en polvo. Una vez que este último se ha empleado no puede ser de ningun uso para la fabricacion del azucar; sirve como abono en la agricultura, y esta es la única aplicacion que se le dá. No se verifica lo mismo con el carbon en granos que puede servir indefinidamente, con tal que se le revivifique de tiempo en tiempo, separando las sustancias estrañas de que le han cargado los jarabes de azucar.

4133. La revivificacion del negro, se puede hacer por diferentes procedimientos; se emplea la fermentacion, el lavado, y en último caso la calcinacion. Poniendo en monton el negro animal cargado de las impurezas antedichas, no tarda en fermentar; el azucar se trasforma en alcohol y despues en vinagre, este último disuelve el carbonato de cal contenido en el negro. En la fabricacion del azucar de remolacha se obtienen entre el negro animal unas cantidades considerables de carbonato de cal, que es necesario hacer desaparecer por medio de lavaduras con el ácido hidroclicóric.

M. Perron, se ha fundado en los resultados de la fermentacion del negro animal, en los cuales espera poder operar la

revivificacion sin separar el carbon. Estos filtros dan buen resultado para ciertos azúcares; pero se obstruyen con rapidéz cuando se quiere filtrar por ellos el jarabe de remolachas.

El medio que produce mejor éxito es el de la calcinacion; este método produce ciertamente un gasto bastante considerable; pero al menos se obtienen unos negros de un poder decolorante tan grande como el del negro nuevo.

Los aparatos continuos se pueden emplear aqui con mas ventaja que en la fabricacion del negro; la misma naturaleza del producto y la menor temperatura que exige facilitan este empleo. Asi se ha hecho circular el negro en unos cilindros de chapa de hierro que giran alrededor de un eje, y se los calienta por medio de un fogon; el negro entra por la estremidad superior y sale revivificado por la otra estremidad.

Otras muchas disposiciones mas ó menos buenas se han ensayado tambien; pero todas presentan un defecto capital que es el de calcinar hasta el blanco una parte del negro.

Un procedimiento solamente nos parece estar al abrigo de este inconveniente, que consiste en someter el negro á la accion directa del vapor á una temperatura muy elevada; la revivificacion se verifica perfectamente y al menos se está seguro de que no ha de haber pérdidas y de que no se debilitará el negro. Los aparatos montados en grande por los señores Thomas y Laurens prueban que este procedimiento llena perfectamente su objeto.

Completaremos las indicaciones relativas á la gelatina manifestando el análisis de algunos tegidos animales elegidos entre los que producen la gelatina.

4134. La mayor parte de los tegidos, de los tendones y las membranas, presentan segun M. Scherer una composi-

cion que se aproxima tanto á la que M. Mulder ha encontrado para la gelatina, que la diferencia que se advierte se puede muy bien atribuir á la presencia de los vasos y de los nervios que hacen siempre parte de los tegidos, y cuya cantidad por pequeña que sea puede ejercer cierta influencia sobre los resultados del análisis.

Hé aquí los números de M. Scherer :

| | Tendon de pie de un ternero. | Cola de pes- cado sin cocer. | Esclerótica. | Cola de M. Mulder. |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|-----------------------|
| Carbono. . . . | 50,774 | 50,557 | 50,995 | 50,048 |
| Hidrógeno. . . . | 7,152 | 6,903 | 7,075 | 6,447 |
| Azoe. | 18,320 | 18,790 | 18,723 | 18,350 |
| Oxígeno. . . . | 23,754 | 23,750 | 23,207 | 25,125 |

El análisis elemental de los tegidos córnicos ha conducido á los resultados siguientes :

| | Epidermis de las plantas de los pies. | Uñas. | Cabellos. | Lana. | Cuerno de búfalo. | Membrana que guarnece los huevos en el interior. |
|----------------|---------------------------------------|--------|-----------|--------|-------------------|--|
| Carbono. . . | 50,752 | 51,089 | 50,622 | 50,653 | 51,540 | 50,674 |
| Hidrógeno. . . | 6,771 | 6,824 | 6,613 | 7,029 | 6,779 | 6,608 |
| Azoe. . . | 17,225 | 16,901 | 17,936 | 17,710 | 17,284 | 16,761 |
| Oxígeno. . . | 25,262 | 25,186 | 24,829 | 24,608 | 24,397 | 25,937 |

Cuando se disuelve, según M. Scherer, el tejido córneo en la potasa cáustica se convierte en proteína, dejando despren-

der amoniaco: al mismo tiempo se desprende ácido sulfhídrico en esta operacion. Sometiendo el licor ácido y filtrado á la destilacion, el producto destilado contiene ácido acético.

El análisis de las plumas ha conducido á M. Scherer á una composicion diferente de la de los tegidos córneos :

| | Barba de plumas | Tubo de plumas. |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| Carbono. . . . | 52,470 | 52,427 |
| Hidrógeno . . . | 7,110 | 7,213 |
| Azoe | 17,682 | 17,893 |
| Oxígeno. . . . | 22,438 | 22,467 |

La membrana fibrosa y elástica de las arterias ha dado por el análisis :

| | | |
|-----------------|--------|--------|
| Carbono. . . . | 53,750 | 53,393 |
| Hidrógeno . . . | 7,079 | 6,973 |
| Azoe. . . . | 15,360 | 15,360 |
| Oxígeno. . . . | 23,811 | 24,274 |

Asi el átomo de proteina asociándose en los elementos de dos átomos de agua puede suministrar á la membrana fibrosa de las arterias.

CAPITULO XVIII.

CURTIDO. DIVERSAS PREPARACIONES QUE SE HACEN SUFRIR A LAS PIELES.

4135. Las pieles estan formadas de una materia animal que el agua hirviendo convierte fácilmente en gelatina. Estas

se impregnan de agua y se putrifican en los sitios húmedos. Esponiéndolas al aire se desecan y adquieren una dureza y una rigidez que permite desmenuzarla por el rozamiento pronta y fácilmente.

La piel sometida á la operacion del curtido, pierde todos estos inconvenientes; entonces recibe mas particularmente el nombre de cuero.

El curtido tiene por objeto el combinar la materia animal de la piel con el tannino y producir de esta manera un compuesto insoluble en el agua fria, que se resiste á la penetracion de este líquido, poco atacable aun por el agua hirviendo; no suministra ninguna cantidad de materia animal pura á los disolventes; pero los cede á la vez materia animal y tannina. Resulta de estas diversas propiedades que el cuero es impu-trescible, porque no es propio para servir de alimento á los animales ni aun á los animálculos microscópicos que figuran en todas las fermentaciones pútridas. El cuero es mas duro y mas resistente que la piel.

Puesto en contacto con el agua se impregna de este líquido como una esponja; pero bien pronto la pierde por la evaporacion. La piel por el contrario, mas lenta para hincharse por el agua, la conserva por mucho tiempo y puede experimentar unas alteraciones profundas.

Cuando se examinan comparativamente la piel y el cuero, se reconoce fácilmente en este último una multitud de fibras entrelazadas como los pelos de un fieltro. En la piel estas mismas fibras hinchadas se comprimen una con otra y se hacen invisibles. La piel parece constituir una masa homogénea y trasluciente.

De esta comparacion resulta que el tannino suministra á las fibras de que se ha formado la piel, tannino que se com-

bina con ella aislándolas unas de otras por la concentracion. El cuero adquiere un aspecto esponjoso ; este carácter se le hace perder en parte por el batido. Adquiere ademas opacidad; esta misma circunstancia es fácil de comprender.

La estructura esponjosa que el curtido desenvuelve en las pieles, esplica la necesidad de hacerlas menos permeables al agua por el batido, ayudado del cual se comprimen los cueros gruesos y por el adobado que se hace sufrir á las pieles mas delgadas, que se impregnan muchas veces de una materia grasa en esta operacion.

El curtido se compone de muchas operaciones que tienen por objeto separar el pelo de la piel y separar las grasas de la carne y la epidermis; limpiarla, ablandarla é hincharla.

Las primeras operaciones se comprenden bien y por lo tanto no necesitan justificacion; la última exige algunas esplicaciones que afirmen el carácter que la distingue.

La piel se hincha por la accion de los ácidos. Este hinchamiento le ocasiona la fijacion de una gran cantidad de agua que la hace medio trasparente. A esta preparacion sigue el empleo del tannino: el curtido propiamente dicho.

El curtido consiste en colocar la piel hinchada por una disolucion de tannino, que obra evidentemente desde la superficie á lo interior. Se concibe el combinarse con las fibras de la superficie á quien se hace sufrir una contraccion, obra tambien en los intersticios que le facilitan paso para llegar á las fibras interiores, que se separan á su vez y le dejan penetrar hasta las partes mas profundas del tegido.

De aqui resulta que el hinchamiento de la piel ejerce una grande influencia en la operacion del curtido, puesto que por su medio se obtiene este aislamiento de las fibras, que hace á la piel permeable á los liquidos, y por consecuencia accesi-

ble á las disoluciones del tannino que se trata de hacer penetrar.

De esta disolución resulta que las dos operaciones químicas esenciales que se hacen experimentar á las pieles en la tenería, son la hinchazon y el curtido. La hinchazon se obtiene siempre por el concurso de los ácidos láctico, sulfúrico ó hidroc্লórico. El curtido se efectua generalmente por medio de la corteza de encina y algunas veces con el auxilio del zumaque cuando se quieren obtener unas pieles menos coloreadas. En estos últimos tiempos se ha propuesto el empleo de una materia nueva, el dividividi.

El arte del curtidor empieza á disfrutar del impulso que han recibido todas las industrias químicas de algunos años á esta parte; así se ven presentarse á cada instante tantos procedimientos nuevos que es difícil preveer exactamente hasta qué estado llegará de perfección. Yo me limitaré, pues, á dar á conocer aquí el estado antiguo de la industria, y á indicar en resúmen los nuevos métodos que estan puestos en investigación en las principales tenerías.

4136. Antes de describir la fabricacion actual del cuero, diremos algunas palabras sobre las dos primeras materias que se emplean : á saber la casca y las pieles.

La casca no es otra cosa, como todo el mundo sabe, que la corteza de diferentes encinas, la que proviene de la encina de los gajos (*cuercus glomerata*) es muy estimada. En el Mediodia de la Francia se explota en gran cantidad la corteza de la encina enana (*cuercus coccifera*); esta conviene para los cueros fuertes; pero como los hace rígidos, no puede servir para el curtido de los cueros que se destinan á las palas del calzado; esta casca comunica un olor fuerte á los cueros que se han curtido con ella.

Generalmente se esplotan los tallos de las encinas de 18 á 30 años; algunos suponen sin embargo, pero sin razon, que la corteza de los árboles viejos es preferible. En América y en Inglaterra se hace uso de esta corteza. Las cortezas recoleccionadas de muchos años coloran los cueros en rojo, lo cual es un inconveniente, porque el comercio exige los productos todo lo blanco posible.

La esperiencia ha demostrado, que en la primavera cuando la sávia está en plena actividad debe recogerse la corteza. Davy ha demostrado directamente por el análisis, que la corteza de encina tomada en la primavera contenia 6,04 de tannino, mientras que la corteza cortada en otoño solo daba 4,38. Por lo demas la época de la recoleccion debe ser mas ó menos adelantada, segun que la estacion lo es tambien mas ó menos. Para separar la corteza se corta una banda circular en las dos estremidades del tronco, despues se la separa por bandas hendiéndola de alto abajo y se la seca con lentitud á la sombra, y por último se empaqueta en forma de haces para espendarla en el comercio.

Una buena corteza se reconoce por su color; debe ser blanca en el exterior, roja en lo interior, áspera y seca por el lado del árbol; debe quebrantarse tambien fácilmente, ofrecer pocas fibras leñosas, y tener un sabor muy astringente. Por lo demas se puede asegurar cualquiera directamente del valor de una corteza, bien sea ensayándola en pequeño sobre algunas pieles, bien determinando la cantidad de tannino por la gelatina ó por el emético.

Para aplicar la corteza de encina al curtido de las pieles es necesario favorecer la accion disolvente del agua por una pulverizacion mas ó menos perfecta. Esta pulverizacion se egecuta bien sea cerca del monte, si el terreno permite obte-

ner una fuerza motriz económica, bien en las mismas fábricas en que se consume. Muchos procedimientos suministran el medio de reducir la corteza al grueso conveniente; así se hace uso de mazos, de muelas horizontales separadas lo conveniente, de muelas verticales, etc.; pero todos estos procedimientos dejan alguna cosa que desear. Hé aquí el aparato que se emplea generalmente en Paris y que produce excelentes resultados.

Se empieza por cortar groseramente las cortezas con el auxilio de una máquina cuyo dibujo hemos presentado en las láminas, y que se halla suficientemente descrito en la esplicacion que le corresponde; los cilindros acanalados tienen 67 centímetros de diámetros y hacen 430 vueltas por minuto. Durante este tiempo pasan 17 metros de corteza, y como cada tambor está armado de cuatro láminas cortantes estos 17 metros quedan cortados en pedazos de 33 milímetros de longitud. Un hachero puede cortar 750 kilogramas de corteza por hora. El producto se conduce á un molino de campana enteramente análogo á los que sirven en la economía doméstica para moler el café. La velocidad del árbol que es de fundicion de una gran dureza y está armado de láminas en forma de elice, es de 25 revoluciones por minuto, de suerte que en 24 horas muele 60 sacos de corteza cortados primeramente, equivalen á 3900 kilogramas. Con la misma fuerza motriz y para obtener el mismo grado de finura, los molinos de pilon solo producen 1400 kilogramas de casca.

El hachero de que hemos hablado anteriormente hace 430 vueltas por minuto, corta 750 kilogramas de corteza por hora y puede alimentar tres molinos. Las cortezas molidas se deben conservar en un sitio seco.

4137. El zumaque se emplea en concurrencia con la cor-

teza de encina en muchas circunstancias. Aun en Francia, donde su precio es mucho mas subido que el de la casca, se le emplea con preferencia á esta para el curtido de las pieles que se destinan al tafilete. En este caso presenta la gran ventaja de no colorear las pieles, pero se ha notado que no conserva mejor su flexibilidad primitiva. En el comercio se encuentran muchas variedades de zumaque; la mas estimada proviene únicamente del *zumaque de los zurradores* (*rhus coriara*). Este está compuesto de las hojas de los pedúnculos y de las ramas tiernas que se reducen á polvo y que se mezclan reunidas.

El zumaque de Sicilia es muy estimado, su polvo, bastante fino, es de un verde claro, su olor tiene analogía con el de la violeta, su sabor es muy astringente. La Sicilia nos envia dos especies principales de zumaque. *El zumaque Alcamo* es el mas estimado de los fabricantes de tafilete; la segunda calidad, menos rica en principios astringentes, no se emplea sino en la tintorería.

La España, Portugal é Italia producen igualmente zumaque, pero no es tan estimado como el de Sicilia para la preparacion de los cueros. Por último, en Francia se recogen para el curtido dos clases principales de zumaque; el alconado y el redon.

El primero es el mas estimado, se asemeja al zumaque de Sicilia.

Se cultiva sobre todo en el departamento de Var; recibe las mismas aplicaciones aunque no es tan estimado. El zumaque redon, ó redoul, que proviene del *coriara myrtifolia* se cultiva en Languedoc. El arbusto que le produce se eleva por término medio á un metro y 50 centímetros. Su polvo granujiento es seco y de un verde agrisado.

La preparacion de zumaque consiste en hacer secar los tallos al sol y en separar las hojas por medio de palos ó de ganchos.

Las hojas son reducidas á polvo por la accion de unas muelas verticales análogas á las que se emplean en las fábricas de aceite. El zumaque en esta disposicion se encuentra á propósito para introducirle en el comercio; para trasportarle se le embala en unos sacos de tela.

Consideradas como primeras materias las pieles que se emplean para el curtido, se dividen en pieles frescas ó verdes y en pieles secas que han sido puestas al abrigo de la putrefaccion por medio de la sal ó por la desecacion hasta el momento de emplearlas.

Las pieles indígenas se conducen inmediatamente cuando estan frescas á la fábrica de curtido. Las pieles de caballo que se obtienen en los sitios en que se descuartizan estos, entran en esta categoria.

En cuanto á las pieles extranjeras, bien principalmente del Brasil ó de Buenos-Aires, por lo regular estan secas, y hasta tal punto que para trabajarlas es necesario hacerlas pasar al estado verde; esto se consigue por una inmersion prolongada en el agua y algunas veces por frecuentes batanados. Empleando este procedimiento se consigue el fin, de todas las pieles por viejas y desecadas que se encuentren, con tal que no esten alteradas.

Las pieles frescas que deben trasportarse á largas distancias, y aun aquellas que el fabricante recibe que no puede poner en fabricacion inmediatamente, reciben una salacion. Hay algunos fabricantes que emplean 5 kilógramas de sal para una piel mediana de buey en estio, y un poco menos en invierno. En una fábrica de las mas importantes, so-

lo se ponen dos kilogramas de sal muy comun por piel para conservarla ocho dias, y cuatro kilogramas para un mes. Las pieles de Buenos-Aires y de Montevideo que se destinan para la Europa teniendo que hacer un gran tránsito, se salan á razon de 7 á 8 kilogramas por piel, pesando esta de 30 á 35 kilogramas. La sal se pone por el lado de la carne, debe estar en cristales gruesos para que se disuelva con mayor lentitud.

Las pieles saladas en la fábrica se amontonan en pilas cilíndricas.

Consideradas las pieles bajo el punto de vista del curtido se pueden dividir todas en dos clases distintas; las unas tales como las pieles de buey, de búfalo, etc., son particularmente á propósito para preparar los cueros fuertes de que se forman las suelas del calzado. Con las de vaca, de ternero, de caballo, etc., se preparan los cueros blandos para cañas de botas y plantillas. Con estas pieles se obtienen igualmente los productos que se destinan para los guarnicioneros; en una palabra, todos los cueros comprendidos bajo la denominacion de cueros blandos.

Los procedimientos del curtido cambian segun se trata la primera ó segunda clase de estas pieles; asi para mayor claridad vamos á dar la descripcion en dos articulos especiales.

Sin embargo, en todos los procedimientos que se emplean se encuentran tres operaciones principales. El primero consiste en quitar el pelo á la piel; el segundo en producir en ella la hinchazon dejándola á propósito para recibir el tannino y por último el curtido, propiamente dicho.

1.º *Curtido de las pieles de vaca, de ternero, de caballo etc., que deben producir los cueros blandos.*

4139. La preparacion de estas pieles comprende seis operaciones distintas que son :

- Primer periodo. {
- 1.º Lavado al agua.
 - 2.º Pasa por la lechada de cal.
 - 3.º Separacion del pelo.
 - 4.º Trabajo de los caballetes ó diferentes elaboraciones que se dan á las pieles.

Estas dos últimas operaciones se comprenden bajo el nombre de trabajo de rio.

Segundo periodo. 5.º Trabajo del taller en las cubas.

Tercer periodo. 6.º Introduccion en el foso.

El lavado de las pieles debe prolongarse mas ó menos segun el estado en que se encuentran. Las pieles frescas se introducen en agua corriente ó en su defecto en unas cubas donde se renueva muchas veces el agua. Allí se las deja dos ó tres dias segun la temperatura; se las agita muchas veces durante este tiempo para quitarlas la sangre y la porqueria que las ensucia. Las pieles secas, sobre todo las que están saladas, exigen una inmersion mas larga y mayor trabajo: no basta lavarlas, ni separar las impurezas y la sal de que están penetradas, es necesario sacudirlas y estirarlas todos los dias: pasarlas por el *caballete* y algunas veces introducirlas durante muchos dias en un agua de cal débil, retirarlas y trabajarlas de nuevo etc.

Estas diversas manipulaciones se necesitan para darles flexibilidad y hacerlas pasar á un estado semejante al poco mas ó menos al de las pieles frescas.

Cuando las pieles se han lavado de un modo conveniente y dádolas por este medio el grado de flexibilidad posible, se las pasa al taller donde se ha de separar el pelo.

Este taller se compone ordinariamente de cuatro ó cinco estanques rectangulares de madera, ó mejor de fábrica, cubier-

tos de un buen cimiento y ahondados en la tierra de tal modo que enrasen con la superficie. La marcha de estos estanques está fundada sobre el sistema de depuración metódico ó de rotación; todos contienen unas lechadas de cal á diferentes grados; cada estanque ó tina contiene á su alrededor el baño mas apurado; pasa por los cuatro grados intermedios y despues viene á ser el mas enérgico. El trabajo de este taller consiste en hacer pasar las pieles por las cinco tinas, dando principio por la mas débil llamada tina muerta, y concluyendo por la mas enérgica. En este último se añade cal nueva hidratada. Las otras tinas se llaman intermedias.

Cada una puede contener de 120 á 300 pieles segun las dimensiones de estas. En el espacio de tres semanas ó un mes queda terminada esta operación que es mas ó menos larga segun el grueso de las pieles, su cohesión y la temperatura exterior.

En el momento en que se retiran las pieles de la tina mas floja se le revivifica añadiéndole cal bien apagada, y esenta de gurullones que tienen el inconveniente de agujerear las pieles.

Revivificado de esta manera se convierte en tina nueva como ya hemos dicho.

La cantidad de cal que se emplea es de 6 hectólitros para 120 á 150 pieles de mediano tamaño. El trabajo de las tinas tiene por objeto el facilitar la separación del pelo de las pieles; este procedimiento que no tiene ni la regularidad ni la prontitud que se desea, lleva consigo algunos inconvenientes que indicaremos mas adelante.

Cuando las pieles han estado en maceración el tiempo suficiente en la lechada de cal para que el pelo se pueda separar con facilidad se procede á esta operación. El obrero colo-

ca sobre el borriquete dos ó tres pieles dobladas de manera que formen una capa; por encima de la piel y sobre el pelo rasca con un cuchillo de alto abajo de una manera á propósito para hacer caer el pelo. Este cuchillo es romo y por esto se llama cuchillo redondo; su forma se vé en la figura 7, lámina 128. Un momento despues de haber separado el pelo se sumergen las pieles en unas cubas de madera y solo se retiran de allí para someterlas á las operaciones siguientes; cuando la temperatura exterior está elevada se renueva el agua muchas veces á fin de mantener la cuba fria.

El trabajo de los borriquetes comprende ademas de la separacion del pelo cuatro operaciones distintas.

1.º Con un cuchillo ó lámina circular cortante, se separa la carne y las impurezas que quedan adheridas á la piel.

En seguida se las introduce á las pieles en unas tinas llenas de agua fresca.

2.º Con un cuchillo á propósito para este uso se separan todos los pedazos inútiles de la piel, y sobre todo los bordes que son mas gruesos que lo restante; estos despojos sirven de primera materia para la fabricacion de la cola fuerte; en seguida se los vuelve á sumergir en el agua fria.

3.º Con una piedra de la misma naturaleza que las que se emplean para aguzar las hoces, pero fija como el cuchillo redondo, y labrada en hoja paralela á lo largo del borriquete, se suaviza el grano de la flor, es decir, el lado de la piel donde está implantado el pelo. Concluida esta operacion se sumerge de nuevo en el agua.

4.º Con un cuchillo de hoja circular se le dá la grande elaboracion; es decir, que se limpian perfectamente los dos costados de la piel hasta que el agua de lavadura salga limpia y trasparente, y que la piel presente un hermoso blanco.

Un solo obrero puede en el dia dar las cuatro elaboraciones á una docena de pieles.

Los diferentes trabajos practicados en las pieles llenan un objeto importante que consiste en desobstruir todo lo posible los poros de la piel desalojando la cal que los incrusta; sin embargo, siempre queda desgraciadamente cierta proporcion que resiste á todos los esfuerzos del obrero y que despues contraría la reaccion del tannino formando con él un compuesto insoluble y endureciendo de esta manera el cuero. Los terneros pesan por ejemplo de 7 kilógramas á 7,50 dan por el trabajo de los cabelletes de un kilógrama á 1,50 de desperdicio.

4140. La sola accion del agua de cal no es suficiente para hacer pasar las pieles á un estado tal que puedan estar en contacto inmediato con la casca; es necesario antes verificar su hinchamiento pasándolas á un jugo de casca un poco acidulado. En seguida se dá principio á la combinacion con el tannino introduciéndolas en unas cubas que contienen una disolucion de casca nueva.

El contacto de la piel con la casca debe empezar con mucha prudencia para evitar la mala preparacion de la superficie del tejido y dejar lo interior mal curtido, hueco, ó de apariencia floja. Por esta razon se empiezan á introducir las pieles en unas cubas que contienen una disolucion de corteza ácida y débil, que marca 0,4 en el areómetro. La corteza proviene de la casca que ha perdido una gran parte de su tannino en los fosos, y que por una larga permanencia á el aire ha sufrido alteracion y no produce ya sino unas disoluciones débiles y ácidas. Se tiene cuidado los tres ó cuatro primeros dias de levantar las pieles y colocarlas sobre unas tablas puestas al través de las cubas; á cada nueva inmersion se añaden una ó dos cestas de corteza para dar mayor fuerza al líquido y á ca-

da una de estas adiciones se toma la precaucion de agitar las pieles durante dos ó tres horas. En estos licores es donde la piel empieza á combinarse con el tannino, y á tomar el color amarillento naranjado que todo el mundo conoce.

Despues de la última adición de corteza se dejan las pieles en reposo durante tres ó cuatro dias, y despues se las conduce á una nueva série de cubas que contienen una disolución de casca nueva, que marca por el areómetro 0,9. Despues de haber aumentado dos ó tres veces la densidad del jugo de casca y haber agitado cada vez las pieles dos ó tres horas, se las deja en un reposo completo durante 15 dias.

El trabajo de las cubas tiene de duracion al poco mas ó menos 25 á 30 dias; al cabo de este tiempo las pieles preparadas estan aptas para recibir la acción directa de la corteza de encina ó de casca. Por el curtido toman las pieles color y se hinchan. Empiezan á curtirse en los pasa-manos pero no experimentan allí sino un curtido muy superficial y limitado. El curtido propiamente dicho se ejecuta al aire libre en unas cubas de madera introducidas en la tierra ó en unos fosos de fábrica; la pieles se disponen en ellas en capas alternativas con la corteza de encina reducida á fragmentos mas ó menos finos. Antes de tender las pieles se coloca sobre fondo del foso una capa de casca vieja de cerca de 15 centímetros que se cubre con una segunda capa de casca nueva de algunos centímetros de espesor. Sobre esta capa se colocan las pieles, despues una nueva capa de corteza, luego las pieles, y así se continúa hasta llenar el foso; por esta disposición las dos superficies de cada piel se encuentran en un contacto inmediato con la casca.

Encima de la última capa de casca, se coloca otra de cor-

teza del grueso de 33 centímetros que se llama la cubierta sobre la cual se colocan unas tablas que se sujetan con unas piedras, ejecutando por este medio una presión útil.

Dispuesta de esta manera la cuba se hace llegar á ella agua cargada de corteza; esta agua humedece todas las partes de las pieles, disuelve el tannino, y hace llegar á la piel y determina de esta manera su combinacion con ella.

Los fosos llenos como acabamos de decir, se los abandona á sí mismos durante cuatro ó seis y algunas veces ocho meses; en este largo periodo se los levanta una sola vez para tenderlos en sentido inverso entre otras capas de cascana nueva; de suerte que las pieles que se hallan en el fondo donde el tannino está mas abundante se encuentran á la parte superior. Cada cuba contiene de 600 á 700 pieles. Cuando salen los cueros de los fosos se encuentran definitivamente curtidos. Despues de haberlos limpiado pasan al trabajo del zurrador, para lo cual se los entrega á los obreros que tienen este ejercicio, sin mas preparacion que la que acabamos de esponer.

4144. Ya hemos dicho que las pieles de caballo entran en la clase de las pieles destinadas á producir los cueros blandos; sin embargo como los procedimientos del curtido que conviene á esta clase de pieles, difieren un poco de los que acabamos de indicar, no estará demas que los espongamos, aunque sea con rapidez.

La piel de caballo se curte con una gran facilidad. En 50 dias de trabajo se producen unos cueros muy buenos. Hé aquí la série de operaciones que se ejecutan en las fábricas de M. Beulos y de M. Budin, curtidores de Paris, que se dedican mas particularmente á este género de industria.

A las pieles de caballo se las somete durante una noche al

desengrasado, y separacion de la sangre que tienen adherida; despues se les hace recorrer sucesivamente las tres tinas de cal. Para 140 pieles se carga la tina nueva con 6 hectólitros de cal y no deben permanecer sino un dia en cada una de estas tinas. Estas operaciones duran tres dias en su totalidad. Las pieles retiradas de las tinas se lavan á fondo en una agua corriente, y entonces se la somete á la separacion del pelo y á las operaciones del trabajo del borriquete.

Despues de la última lavadura, las pieles bien limpias y peladas etc, pasan al departamento de las cubas; allí quedan 6,8 y aun 10 dias en invierno en el primer pasa-mano; durante este periodo se las levanta de tiempo en tiempo, y durante los dos ó tres primeros dias sobre todo, se las vuelve hasta ocho ó diez veces. El jugo de este primer pasa-mano marca $0,6^{\circ}$ en el areómetro de Beaumé. Cuando llega al segundo pasa-mano solo se levanta la piel una vez al dia, el jugo marca entonces $0,9^{\circ}$; al cabo de nueve á diez dias llegan las pieles al tercer pasa-mano, y allí permanecen al poco mas ó menos, el mismo tiempo en un jugo de $1^{\circ},2$. Por último, se dá un cuarto pasa-mano que dura de doce á catorce dias en un jugo de dos grados. Durante esta última época se echan en cada cuba dos cestas de casca nueva de 25 kilogramas por dia, hasta la concurrencia de siete cestas. Al salir del cuarto pasa-manos el cuero de caballo se encuentra curtido, se le pone sobre unos tableros de mármol, primero sobre la carne y despues sobre el lado del pelo, se le enjuga suspendiéndole por medio de ganchos sobre el secador al aire libre, para hacerlos perder la humedad que tienen en abundancia. En este estado se pasan al zurrador antes de haberlos desecado completamente.

Una piel de caballo que pesa 10 kilogramas pierde tres

por el trabajo del río, y gana cuatro por el curtido; de suerte que pesa 14 kilogramas despues de esta operacion.

El curtido de la piel de caballo es como se advierte muy sencillo; sin embargo exige durante el curso de las operaciones una atencion inteligente y continuada; difiere del curtido de los terneros y de las vacas en que no se le pone en el foso, al menos en las dos fábricas de que hemos hablado y que libran al comercio escelentes productos. Esto es lo que se llama un curtido á la flota, porque efectivamente el cuero se curte flotando en las cubas.

CURTIDO DE LOS CUEROS GRUESOS.

4142. Las manipulaciones que se hacen sufrir á las pieles propias para producir unos cueros fuertes difieren en muchos puntos de las que acabamos de indicar para los cueros blandos; las modificaciones son ocasionadas desde luego por el mayor grueso de la piel, por las mayores dificultades que se oponen á la combinacion del tannino y por la diferencia de aplicaciones que tiene este cuero.

Asi los cueros de los terneros, carneros y vacas deben generalmente ser flexibles, suaves y blandos para manejarlos; los cueros de buey, de búfalo etc., que se destinan á producir la suela de los calzados ó á otros empleos análogos deben conservar cierta rigidez conveniente.

El departamento de las tinas donde se verifica la preparacion de las pieles por medio de la lechada de cal se suprime completamente al menos en un gran número de fábricas donde se sustituye la separacion del pelo por el calor que se obtiene con el auxilio de una ligera fermentacion pútrida, que se hace sufrir á las pieles amontonadas; esta operacion bastan-

te repugnante se practica en unas cámaras calientes y cuyos materiales estan al abrigo de la pudredumbre.

Es tan difícil ordenar los efectos de esta fermentacion que en estío hay precision de salar las pieles. Al cabo de muchos dias la epidermis de la piel está bastante disgregada para que se puedan separar los pelos; esta operacion se practica de la misma manera y con los mismos útiles que se emplean para separar el pelo de las pieles de becerro y de carnero.

En 1838 M. Delbut, hábil curtidor de S. German, introdujo un procedimiento para pelar las pieles gruesas que se empleaba hacia mucho tiempo en Montbeliard ; esta operacion se practica al vapor. En la fábrica de M. Sterlingne donde se practica este procedimiento , el calentador es una cámara abovedada perfectamente construida de materiales inalterables; que tiene tres metros de altura, 5,50 de longitud, y tres de ancho. El vapor llega debajo de un doble fondo y penetra á la cámara por numerosos orificios practicados en el piso superior; el agua que se condensa en la cámara se escapa por estos orificios. El piso inferior está dispuesto de manera que facilita su escurrimiento; este piso es de madera y está bien cubierto de cemento. El piso superior que forma el doble fondo es de madera.

La temperatura del calentador se mantiene entre 20 á 25°; es necesario arreglarla bien porque se sabe que bajo la influencia del calor y de la humedad puede disolverse la gelatina; este accidente ocasionaria algunos agujeros en la piel. Al cabo de 24 horas queda terminada la operacion; los pelos pueden separarse por los procedimientos ordinarios, solo que para facilitar la accion del cuchillo se salpica el pelo con arena muy fina. La caida del pelo de las pieles que se pasan al

calentador debe atribuirse á un principio de alteracion superficial. Las pieles de buey que pesan de 45 á 50 kilogramas dan de 12 á 13 kilogramas de desperdicio.

4143. Despues de esta operacion y otras diferentes elaboraciones pasan las pieles al departamento de las cubas, donde se las hace sufrir la operacion que tiene por objeto el hinchar las pieles. Este hinchamiento se obtenia en otro tiempo por medio de la cebada, y consistia en preparar con harina de este cereal un líquido al cual se hacia experimentar la fermentacion ácida; y en él se introducian las pieles. Los pasa-manos que se daban á estas eran tres : á saber, el nuevo; el intermedio y el viejo; las pieles pasaban sucesivamente á las tres tinas. Este método que en la actualidad está generalmente abandonado tenia grandes inconvenientes. Los pasa-manos estaban sujetos á variar por los cambios de temperatura y por las influencias atmosféricas ; un tiempo tempestuoso era suficiente algunas veces para dotar al cuero de malas cualidades.

En la actualidad se emplea generalmente un trabajo que consiste en formar unos pasa-manos , compuestos de un jugo de corteza que pasa espontáneamente á la acidificacion.

Este trabajo se hace en ocho cubas de madera ; cada una de las cubas contiene una disolucion de casca á un grado de concentracion determinado.

Se empieza por hacer pasar las pieles al líquido mas débil que apenas está acidulado; despues se los introduce sucesivamente en los otros siete pasa-manos, hasta llegar al que contiene el licor mas cargado de los principios de la corteza. Otras veces duraba cada pasa-manos de 25 á 30 dias; y en cada uno por mañana y tarde se levantaban las pieles, se las dejaba escurrir por espacio de tres horas y se las volvia á introducir

en la cuba. Este trabajo se ha abreviado considerablemente aumentando la acidez del líquido que contiene la corteza por una acción de ácido sulfúrico en mas ó menos cantidad, según se desea abreviar mas ó menos el trabajo. Este ácido no se pone en el primer pasa-mano y sí en los siguientes, para evitar la primera impresión del ácido sulfúrico en el cuero. Esta operación es un resto del procedimiento de Seguin.

El ácido sulfúrico facilita y abrevia singularmente la preparación de las pieles, pero las mas veces es á espensas de las buenas cualidades del cuero.

Las aguas ácidas que se emplean para hinchar las pieles gruesas, se preparan por medio de la casca vieja y se colocan en unas cubas y sobre las cuales se filtra el agua dos veces; pero como el jugo preparado de esta manera no siempre tiene la fuerza suficiente, se le añade como acabamos de decir el ácido sulfúrico hasta que marque de 10 á 12° en el pesa vinagre.

Cuando las pieles se han hinchado lo suficiente para poder penetrar en ellas el tannino con facilidad, se las sumerge en nuevas cubas, que contienen una disolución de corteza nueva. En esta operación se evita el remover los cueros, y tiene por objeto el dar una preparación intermedia entre el hinchamiento y la introducción en el foso. El curtido empieza en la superficie del cuero. Se tiene cuidado de activar la acción de los líquidos añadiéndolos muchas veces corteza nueva y removiéndolos durante dos ó tres horas á cada nueva inmersión.

4144. Por último, cuando las pieles han tomado color, estan á propósito para ponerlas en contacto directo con la corteza de los fosos que se hallan á cielo descubierto. No volveremos sobre esta operación que ya hemos descrito;

añadiremos solamente que la combinacion que no se concluye en seis ú ocho meses para las pieles pequeñas, varía para la preparacion de los cueros gruesos entre 18 meses y dos años. Durante este largo espacio de tiempo, se levantan las pieles muchas veces para disponerlas entre dos capas de nueva corteza. La proporcion de corteza que exigen, varía mucho. Los cueros de la carniceria de París, que salen con cuernos y cráneo, pesan 50 kilógramas, y una vez curtidos y secos, solo pesan 25. Consumen de 150 á 175 kilógramas de corteza. Alguñas veces bastan 130 kilógramas repartidos en cuatro tinas, á saber: 40 kilógramas en la primera y 30 cada una de las otras tres.

En las provincias varían los cueros mucho de peso. En Burdeos son fuertes; en Bretaña son débiles, asi que se encuentran diferencias de 18 á 27 kilógramas.

En resúmen, no se consume mucho menos de 300 kilógramas de corteza para cada 100 kilógramas de cueros, suponiéndolos frescos, y el peso de estos asciende á 150 kilógramas por la curtiembre.

En Francia se humedecen poco los fosos, en Inglaterra, se añade tanta agua que puede decirse con fundamento que los cueros permanecen constantemente introducidos en un baño de casca: este último procedimiento suministra buenos cueros; pero de un color subido que el comercio francés desecha.

Los cueros pasados por los baños acidulados, se suben inmediatamente á los secadores que se ballan al aire libre que reina en los edificios de todas las tenerías; alli se los limpia sobre unas tablas de madera por medio de cepillos ordinarios. Se habia imaginado practicar esta limpieza por medio de cepillos cilindricos movidos mecánicamente; pero esta invencion no se ha adoptado todavía.

Después de la limpieza se deja desecar el cuero durante muchos días; luego como no se destina al zurrado se le hace sufrir la última operación llamada martillado, que los da firmeza y dulcifica las superficies.

4145. En la mayor parte de las tenerías, el martillage se ejecuta también á la mano con un martillo de hierro, ó mejor de latón y sobre unas planchas de piedra dura, pulida ó de mármel, empotradas en yeso, y algunas veces sobre planchas de fundición perfectamente lisas y unidas. Claro es que las planchas de fundición tienen el inconveniente de ennegrecer el cuero por la acción que el tannino ejerce sobre las partículas de hierro que quedan adheridas al cuero.

En algunas fábricas montadas muy en grande, se practica esta operación por medio de un martillo de cola movido por una rueda de dientes y análogo á los martinets que se emplean en la fabricación del hierro. El plano sobre que se apoya el cuero está caliente por medio de una cubierta angular de chapa de hierro, en la cual se queman los desperdicios de la casca. Este martillo puede preparar cuatro cueros y medio por hora. M. Sterlingne emplea en su fábrica otro sistema de martillos mejor estudiado; esta es una especie de mazo formado por un pedazo de madera vertical armado en su parte inferior con un disco grueso de latón. Este mazo se mueve en su parte superior por medio de una palanca que recibe el movimiento de una rueda dentada y cae con bastante velocidad sobre el cuero que se halla colocado encima de un disco de cobre caliente al vapor. Un obrero pasea sin cesar el cuero de manera que reciba con uniformidad la precursión del mazo.

Una pequeña máquina oscilante adaptada á cada aparato, trasmite el movimiento á la rueda de dientes.

Los dos sistemas precedentes tienen un gran defecto, que consiste en causar un movimiento general en todo el edificio. Estos aparatos se dislocan poco á poco y exigen por lo tanto frecuentes reparaciones. Es necesario darles al tiempo de su construccion una gran solidez y colocarlos sobre buenos cimientos. Se ha querido poner remedio á estos inconvenientes sustituyendo al martillo un frotamiento fuerte y enérgico comunicado por medio de unos cilindros. El aparato, á escepcion de las dimensiones, es análogo al que se emplea para igualar los tafletes. En algunas fábricas se aumenta segun conviene la presion que ejercen los cilindros por medio de una palanca que descansa sobre la parte de arriba de la flecha y cuya estremidad movable está cargada de pesos mas ó menos considerables. Esta es una buena disposicion. Siempre es bueno calentar por medio del vapor el sitio sobre que reposan las pieles; esta operacion la descuidan ciertos curtidores; porque si bien el calor no es enteramente indispensable como lo imaginan, es al menos de una grande utilidad y ayuda singularmente al trabajo. Por medio de estos rodillos laminadores se puede preparar un cuero en diez minutos, y la fuerza que exige asciende al poco mas ó menos á la de un caballo en el vapor.

Si los procedimientos que acabamos de describir dejan algo que desear en sus resultados, no se verifican lo mismo con el martillo de M. Berendorf, cuyos buenos efectos reconocen todos los curtidores. Este consiste en una larga palanca de hierro que gira alrededor de un punto fijo en un plano vertical y apoya muy cerca del punto de rotacion sobre la cabeza de un mazo de hierro que está fijo por dos correas, que se dirige verticalmente en un anillo de hierro sobre una plancha gruesa de fundicion. El mazo termina en su parte inferior por

una cabeza de bronce que viene á chocar sobre una bigornia del mismo metal empotrada en una fuerte armadura que proporciona un poco de flexibilidad. La bigornia está unida con la madera que la sostiene por medio de un tornillo que la permite subir y descender una pequeña cantidad.

La palanca del martillo se mueve por una manibela dispuesta á propósito, de manera que su curso es limitado. El mazo y la bigornia se calientan interiormente por el vapor.

El martillo de M. Berendorf presenta sobre los de M. Sterlingne, la ventaja de trabajar sin choque y producir una presión que se puede regularizar con la mayor facilidad según el grueso del cuero y su grado de desecación mas ó menos adelantada, elevando ó bajando la bigornia por medio del tornillo de presión, sin que por esto se interrumpa el trabajo. Cada martillo da 80 golpes por minuto y puede batar tres cueros enteros por hora, es decir, seis medios cueros, y la fuerza que exige asciende á la de dos caballos y medio de vapor.

4146. Los residuos de la casca sirven para preparar los adobes que se queman cuando no se emplea como combustible en el establecimiento. Una parte de la corteza se vende también á los jardineros para las capas que forman las estufas calientes. Esta corteza experimenta una fermentación que conserva alrededor de las plantas una temperatura suave y constante. Para este último uso, se vende de 5 á 6 francos la medida de 1600 kilogramas de corteza húmeda, que se reduce á 500 ó 600 kilogramas de corteza seca.

Los adobes se preparan en un molde cilíndrico de cobre de 15 á 18 centímetros de diámetro sobre 6 á 9 de altura. Por medio de dos asas de que está provisto se facilita su transporte de uno á otro lado. El obrero coloca este molde sobre

una plancha de marmol ligeramente inclinada, y le llena de corteza que comprime con los pies; un caballete colocado delante de él le permite sostenerse mientras le comprime. Los adobes preparados de esta manera se colocan sobre unas tablas ligeras sostenidas por unos montantes de madera y se desecan al aire libre. Un obrero hace cerca de 1000 ó 2000 adobes por dia en las provincias; pero son mas gruesos y compactos que en Paris, donde un obrero forma el doble de esta cantidad. La corteza es tan abundante en Paris y por otra parte tan difícil de secarla en invierno, que en la mayor parte de los casos se ven los curtidores precisados á venderla á un precio muy bajo; este no llega al 2 por 100 libre del precio que cuestan las cortezas.

Los curtidores consideran ciertamente como una cosa muy útil y de buen éxito para ellos un procedimiento que los permitiera desecar las cortezas á medida que quedan apuradas con toda la economía que necesita el poco valor de la materia. Las dificultades de semejante operacion, se podrán considerar cuando se tenga presente que 3000 kilogramas de corteza se reducen por la desecacion á 1000 ó 1200 kilogramas.

Por otra parte se pueden aprovechar las ventajas que se tendrían en la estraccion de esta humedad comparando los números siguientes:

1250 kilogramas de corteza de encina podrian producir lo menos 1000 kilogramas de corteza seca, y segun los experimentos, 1000 kilógamas equivalen por su poder calorífico á 800 kilogramas de leña, á 270, ó 300 kilogramas de ulla, y hay fábricas donde se emplean mas de 10000 kilogramas de casca por dia.

1147. Los procedimientos que acabamos de describir,

bien sea para los cueros blandos bien para los gruesos, presentan muchos y graves inconvenientes que vamos á indicar; mas adelante veremos el modo de evitarlos.

La cal durante su largo contacto con las pieles altera mas ó menos el tegido, penetra en sus poros y permanece obstinadamente en el estado de cal cáustica, de carbonato y de jabon insoluble, estando este último formado por la combinacion de esta base con las materias grasas de que la piel está siempre impregnada.

Las numerosas lavaduras por el agua, y las elaboraciones que se dan á la piel, no la privan sino incompletamente de esta cal, que perjudica sensiblemente al curtido. Se opone al mismo tiempo á la fácil penetracion del tannino y á la combinacion perfecta con la piel.

Esta resistencia que opone la cal á todas las manipulaciones, es tan verdadera, que las pieles mejor curtidas conservan siempre cierta cantidad, que los zurradores y sobre todo los fabricantes de cueros barnizados, se ven obligados á espulsar por un trabajo particular, por el cual hacen salir una grasa abundante. Mas adelante veremos los medios que se han buscado para evitar los graves inconvenientes de la cal reemplazándola por otros agentes mas ó menos ventajosos. Si el inconveniente que presenta la cal en el curtido es uno de los mas graves, no es desgraciadamente el único; el procedimiento de separar el pelo por la fermentacion pútrida, es cuando menos tan perjudicial como el de la cal, y los mayores cuidados no pueden impedir jamás el que se deteriore una gran parte de las pieles.

El trabajo del taller de las cubas, presenta desde luego unos vicios, que el estado actual de nuestros conocimientos en química y en mecánica, no permiten dejar subsistir mu-

cho tiempo, sobre todo en las fábricas montadas en grande, donde es tan importante el disminuir los fondos de salida y economizar la mano de obra. Es evidente que conviene reemplazar estas numerosas cubas en que la accion de los líquidos curtientes está tan mal dirigida; donde el trabajo se hace, por decirlo así, á la casualidad; donde la mano de obra á pesar de ser tan considerable, solo llena á medias el objeto, por unos medios mejor combinados que permitan acelerar la combinacion del tannino con la piel.

Suponiendo que se adopten nuevos procedimientos para la separacion del pelo y el trabajo de las cubas, deberá resultar una gran disminucion en la prolongacion del trabajo de los fosos á cielo abierto. Este trabajo, que dura como hemos observado años enteros, y que exige por consecuencia enormes capitales para su sostenimiento, se podrá reducir en las cuatro quintas partes y no presentará ya en la operacion del curtido estos cambios muchas veces desastrosos, que consisten en los cambios de curso que pueden sufrir los productos manufacturados en un período de tiempo tan prolongado.

Uno de los graves defectos que presenta todavía la preparacion actual de los cueros, proviene del empleo, muchas veces inmoderado, que se hace del ácido sulfúrico para activar y aumentar la hinchazon de las pieles de buey y de búfalo sobre todo. Este ácido que se añade como hemos dicho en el departamento de las cubas, disminuye ciertamente la operacion del curtido; pero por otra parte perjudica á todas las buenas cualidades que deben poseer los cueros; el curtidor encuentra en él su ventaja por el detrimento del consumidor.

En resumen, los inconvenientes de los procedimientos actuales del curtido provienen principalmente.

1.º Del empleo de la cal para la separacion del pelo y la hinchazon de las pieles pequeñas;

2.º De la mala direccion del trabajo en el departamento de las cubas;

3.º De la fermentacion pútrida que se hace sufrir á las pieles gruesas para la separacion del pelo;

4.º El empleo de los ácidos.

4148. M. Felix Bouillet, se ha asegurado de los inconvenientes que ocasiona el uso de la cal para el hinchamiento y separacion de los pelos, y ha imaginado sustituir la sosa cáustica que debe evidentemente producir unos efectos análogos, sin presentar las mismas dificultades. El licor que emplea se prepara muy fácilmente decarbonatando una disolucion muy dilatada de cristales de sosa por medio de una lechada de cal en proporciones convenientes.

Introducidas las pieles en esta agua alcalina se hinchan rápidamente en alto grado, y pueden pelarse al cabo de dos ó tres dias solamente. Sometidas en seguida al trabajo de los caballetes quedan libres sus poros con mayor facilidad que las pieles que han sufrido la operacion de la cal, por la razon de que el agente que se ha empleado es soluble; y forma unos jabones solubles; suministra menos grasa y ofrecen una flor estremadamente suave. Introducidas en seguida en los primeros licores de curtir, se penetran con rapidéz del tannino; en una palabra, todas las operaciones de la tenería se egecutan en un tiempo tres veces menor que si las pieles se hubieran preparado por el procedimiento ordinario.

Veinte kilógramas de carbonato de sosa disueltas en 500 litros de agua y mezcladas con 15 kilógramas de cal perfectamente apagada, bastan para sumergir y preparar 1000 kilógramas de pieles frescas.

M. Boudet ha ensayado igualmente como medio epilatorio para las pieles el sulfuro de arsénico ú oro pimente, que se emplea hace mucho tiempo en Inglaterra y en Francia aun en las tenerias. La pasta que se usa se compone de sulfuro de arsénico y de una lechada de cal; M. Boudet ha reconocido, que el arsénico en estas circunstancias no tenia influencia sobre el resultado obtenido, y que toda la accion depilatoria pertenecia al sulfuro de calcio naciente, formado por la reaccion de la cal sobre el sulfuro de arsénico.

Muy buen éxito ha tenido para separar el pelo de las pieles de carnero el aplicar sobre su carne una pasta formada de cal y de sulfuro de sodio; el efecto es tan pronto que al cabo de 24 á 36 horas de contacto se pelan las pieles con la mayor facilidad.

En estas mismas circunstancias la sosa cáustica no habia todavía ejercido sino una accion poco sensible, y una lechada de cal puede permanecer enteramente sin accion.

Las pieles peladas por el sulfuro de calcio, quedan tambien á propósito en alto grado para combinarse con el tannino en un tiempo muy corto.

La experiencia únicamente puede decidir si la calidad del cuero obtenido es ó no alterada; si el tegido hinchado de esta manera no queda flojo aun cuando el curtido sea completo; por último, si los cueros conservan al aire todas sus propiedades. Hasta el presente la opinion de los curtidores se ha manifestado poco favorable para la introduccion de este procedimiento que dicen suministra unos cueros hinchados de agua que se pierde en el almacen con detrimento de la calidad del producto y de su peso.

4149. Uno de los curtidores mas distinguidos de Paris, M. Ogereau, ha buscado el modo de abreviar el trabajo del

curtido; sus investigaciones se han dirigido no sobre los medios de abreviar el curtido empleando un nuevo procedimiento para la separacion del pelo, sino sobre las ventajas que se podrian realizar por el empleo metódico de la materia curtiende.

Así, habiendo hecho pasar las pieles en un medio cualquiera para combinarse con el tannino, hé aquí cómo opera M. Ogereau.

En una cuba de madera de doble fondo se disponen capa por capa las pieles preparadas, es decir, peladas é hinchadas; entre cada capa se tiene cuidado de interponer la casca, que cediendo su tannino debe hacer á la masa permeable al agua.

Estando la cuba llena hasta las tres cuartas partes, se hace llegar en la primera operacion agua pura, y para las siguientes una agua de corteza acidulada, débil, que haya servido para una operacion precedente. El líquido penetra poco á poco la masa y viene á reunirse entre los dos fondos donde se cuela cuando conviene en un recipiente inferior. Una bomba la estrae de allí en caso de necesidad y la vuelve á poner en la superficie de la cuba.

La fábrica montada en grande por M. Ogereau para el ensayo de este sistema, se compone de 6 cubas que pueden contener cada una 100 cueros de Paris y 120 de Buenos-Aires. Todos los dias se hace correr el líquido por la parte baja de la cuba al recipiente inferior, de donde por medio de una bomba se le hace llegar de nuevo á la cuba. De esta manera se establece una circulacion continua. Todas las capas del líquido encerrado en la cuba, han debido ser desalojadas; de aquí resulta que las que estan en contacto con la casca y saturadas de tannino vienen á contacto con los cueros. Las

que embeben las pieles, por el contrario, se escurren despues de haber cedido su tannino y por esto mismo están enteramente actas para tomar una nueva cantidad de la corteza que van á encontrar.

Conducida de esta manera la operacion dura cerca de un mes; al cabo de este tiempo es necesario vaciar la cuba, renovar la casca y volver á empezar el mismo trabajo. Para terminar el curtido es necesario poner la tercera cantidad de polvo que se coloca y dispone todo bajo las mismas circunstancias que las anteriores.

Así se monta tres veces la cuba con la casca nueva. Se estraee todos los dias una porcion de liquido para volverle á echar en la superficie de las cubas. Reuniendo este trabajo con el del rio y el de los pasa-manos no pasa de cuatro meses.

El cuero obtenido por este procedimiento parece enteramente comparable al que se prepara por los métodos antiguos.

Cien partes de piel seca de Buenos-Aires suministran 450 partes de cuero.

4150. M. Sterlingne ha tratado de sustituir igualmente un nuevo procedimiento mas económico y rápido, á los métodos antiguos; este fabricante lo ha conseguido de la manera siguiente.

Dejando todas las partes preliminares de la operacion como se practicaban antes, y fijando toda su atencion sobre el curtido, reemplaza á las cubas ordinarias por unas cubas enteradas tambien; pero cada una de estas cubas está provista de un doble fondo donde se coloca el licor curtiente. Este licor se hace pasar por un tubo de madera y ascender hasta la parte superior de la cuba de donde corre por una abertura lateral á la cuba siguiente. De aquí resulta que añadiendo todo el líquido á la superficie de la primera cuba, obliga á una can-

tividad de líquido igual que proviene del fondo de esta cuba á remontarse por el tubo y á correr á la cuba siguiente que experimenta á su vez el mismo efecto, y así se sucede de una cuba en otra.

De esta reunion de disposiciones resulta que si se tienen diez cubas que contengan cada una las pieles que se han de curtir, en tres veces su peso de corteza, se podrá cada diez dias evacuar una cuba y recargar otra nueva. Será necesario por lo tanto doce cubas para formar todo el aparato; de las cuales diez estarán en trabajo y dos vaciadas ó cargadas. Si se trata de un curtido de flota, este trabajo se practicará sin dificultad. Representando el órden de las cubas por :

| | | | | | | | | |
|-------|---|-----|-----|-----|----|----|----|---|
| agua. | . | 1, | 2, | 3, | 4, | 5. | 6, | } |
| | | 12. | 11, | 10, | 9, | 8, | 7, | } |

Marchando el agua en el sentido indicado por la numeracion; es decir, pasando desde el 6 al 7 y desde este al 8, y por último, desde el 12 al 1 otra vez, y las pieles en el mismo sentido; cuando las cortezas lo verifican en sentido contrario no habrá otra cosa mas fácil que llegar á un curtido rápido y regular. Pero es necesario sujetarse á unas reposiciones frecuentes de las cubas, porque será necesario separar las pieles á medida que se curtan y las cortezas conforme se vayan apurando.

Para obviar estos inconvenientes y para llegar por otra parte á un curtido mas perfecto y rápido sobre todo, ha introducido M. Sterlingne en este procedimiento el empleo de los jugos concentrados, en reemplazo de una parte de las cortezas que suprime. Pero la concentracion de los jugos está sujeta á numerosas dificultades; el tannino se altera en caliente por el contacto del aire de una manera profunda, y pierde por este medio sus propiedades curtientes.

4151. En todos los procedimientos que acabamos de exponer, las fibras animales de la superficie de la piel absorben prontamente el principio curtiente y obstruyen por consecuencia hasta cierto punto su paso en las fibras interiores, sobre todo en las pieles gruesas. Es muy importante el hallar un medio de vencer este obstáculo y facilitar la introducción de la casca. Spilsdary emplea el método siguiente: se limpia á las pieles de su pelo y de su carne por los métodos ordinarios: se examina detenidamente el estado en que se encuentran, y si se hallan agujeros se los recose con cuidado para que sean impermeables. Se preparan tres bastidores de madera del mismo tamaño de las pieles, cuyos bordes están fijos por unos tornillos, se pone una piel sobre el bastidor y se la extiende hasta sus bordes; encima se pone el segundo bastidor de manera que los bordes de los dos compriman la piel todo alrededor y la tengan firme; de la misma manera se coloca una piel sobre la superficie superior del segundo bastidor, y por medio del tercero se fija la segunda piel. Entonces se comprimen fuertemente los tres bastidores reunidos por medio de muchos pasadores que atraviesan las orejas ó asas de los bordes externos de los bastidores, y que fijan la piel de una manera conveniente para hacerla sufrir la acción del licor curtiente.

Entre las dos pieles se encuentra por consecuencia un espacio en el cual estando los bastidores de canto se introduce el líquido curtiente por medio de un tubo que desciende de un recipiente superior, mientras que el aire se escapa por una válvula que se cierra cuando el espacio está lleno. La llave superior permanece abierta para mantener una comunicación con el recipiente del líquido; de manera que la presión de la columna líquida intruducida, fuerza al licor á que atravie-

se los poros de la piel por una infiltracion lenta, y el tannino se encuentra de esta manera en contacto con todas las fibras indistintamente. El efecto de esta presion se manifiesta por un resudamiento constante que se advierte á la superficie exterior de las pieles.

Cuando la operacion es completa se cierra la llave superior y se abre la de abajo para dejar correr el líquido; entonces se desprenden los bastidores quitando los pasadores, se levantan las pieles separando los bordes que han estado comprimidos y se las seca para concluir las en seguida por los métodos ordinarios.

4152. Willan Drake, curtidor, ha introducido una modificación á este procedimiento; este fabricante prolonga las pieles despues que estas han recibido las primeras preparaciones habituales en un licor ligero de casca, y volviéndolas varias veces reciben un primer curtido, antes de someterlas á la infiltracion antedicha. Despues se coloca en dos pieles lo mas igual posibles y de la misma forma, grano contra grano, y se cosen exactamente todo alrededor los bordes que se corresponden con hilo gordo encerado, de manera que formen un saco bastante sólido para conservar la disolucion de casca; entonces se suspende este saco por medio de cuerdas cosidas á sus costados; en el extremo superior del saco se deja una abertura para introducir un embudo, por cuyo medio se vierte el licor de casca frio hasta que el saco se encuentre lleno. Despues de cierto tiempo, que varia segun la calidad de las pieles, la superficie exterior se humedece y en la parte inferior del saco se forman unas gotas procedentes de la humedad que se nota en toda la superficie. Estas gotas se reciben en un vaso conveniente, y cuando hay una cantidad suficiente de este líquido, se le vierte de nuevo en el embudo.

de manera que el saco quede enteramente dilatado.

Cuando las pieles adquieren un aspecto duro y firme aunque todas las partes esten igualmente humedecidas, se eleva la temperatura del aire en la localidad donde se verifica el curtido, que hasta entonces ha estado bien ventilada, desde unos 20° hasta 65. Este calor debe mantenerse hasta que las pieles esten por todas partes duras y firmes. Cuando empiezan á ennegrecerse en algunos puntos y el licor sufre poca disminucion, se pueden considerar las pieles como curtidas. Entonces se vacia el saco cortando en el fondo algunos puntos de la costura, y despues de haber cortado los bordes se terminan las pieles á la manera ordinaria.

Mientras estan colocadas en los colgaderos, se inclinan las pieles un poco de lado para que las barras de hierro no formen surco y para facilitar la accion igual del licor.

Por este procedimiento, dice su autor, una piel que por el método antiguo necesitaba 10 meses, puede curtirse en 10 dias. M. Ure ha visto un pedazo de cuero curtido por este procedimiento, que parecia perfecto; pero no ha experimentado su duracion comparativamente con la de las pieles ordinarias.

Los señores Knowlys y Duesbury aceleran la impregnacion del tannino en las pieles suspendidas en un vaso cerrado, cuyo aire se ha estraído por una bomba de aire y en el cual se introduce en seguida el licor curtiente. Aseguran los autores de esta invencion, que por ella penetra el líquido tambien en las pieles, que quedan curtidas en muy poco tiempo.

4153. Un curtidor de Paris, M. Bauquelin, ha imaginado un procedimiento que presentará algunas ventajas:

1.º Sustrae enteramente las pieles á las alteraciones producidas por los agentes químicos, tales como la cal, la sosa,

el ácido sulfúrico y otros que se emplean en la tenería.

2.º Las pieles preparadas por este procedimiento, están aptas para dejarse penetrar del licor curtiente, sin que por esto se debilite el tejido por el hinchamiento considerable que sufren.

3.º La mano de obra disminuye por las máquinas que se emplean en la mayor parte de las operaciones; por esta razón se hace uso de una máquina de vapor, ó de otro motor cualquiera y el poder mecánico que suministra, compensa un poco la disminución del trabajo.

4.º Por último, este fabricante ha añadido al curtido un nuevo procedimiento de batir las pieles que lo ejecuta por medio de máquinas especiales. Hé aquí la serie de las operaciones que practica.

Se empieza por introducir las pieles en el agua; allí se las deja por espacio de 24 ó 48 horas, según la temperatura. Durante este tiempo se tiene cuidado de renovar el agua una ó dos veces según su estancia.

Al salir de las cubas se colocan las pieles en una especie de batán, cuya caja animada de un movimiento de vaiven hace variar á cada momento el sitio en que tocan los golpes. Allí reciben durante media hora ó una, la acción de los mazos que ayudados por un pequeño surtidor de vapor las hinchan mucho. En seguida se las conduce á una estufa cerrada por todas partes en la cual se las somete durante 12 horas, á la acción del vapor vascular á la temperatura de 30º aproximadamente. Esta estufa debe estar abovedada y construida sólidamente con buenos materiales perfectamente cimentados. También se puede hacer uso de una cuba de madera tapada por todas partes. Al salir de la estufa se sumergen las pieles durante 24 horas en el agua tibia. Si el agua está de-

masiado caliente podrá alterar la piel y solo se obtendrán unos cueros de una calidad inferior. Al salir de estas operaciones, las pieles están dispuestas para la separacion del pelo que se quita con mucha facilidad por los procedimientos ordinarios de los borriquetes.

Esta operacion puede tambien ejecutarse como lo indica M. Vauquelin en un tonel ó cilindro de dos á tres metros de diámetro guarnecido interiormente de un gran número de clavijas de madera redondas por su estremidad. Este está encerrado en otro cilindro mayor que queda fijo y que contiene el agua condensada. Colocadas las pieles en el cilindro interior se dá vueltas á este durante una hora, poco mas ó menos. Este cilindro está cerrado en sus dos extremos por unas regillas al través de las cuales pasa el pelo para reunirse entre los dos cilindros, de donde se le retira á proposito para servir á los guarnicioneros.

Terminada esta operacion se procede á la del descarnado; esta en vez de practicarse á la mano, como se hace ordinariamente, se verifica por medio de una máquina que es una especie de esquilador combinado de tal manera que todas las partes mas gruesas y supérfluas de la piel se cortan con gran rapidez. Esta operacion facilita mucho el trabajo de los zurcadores. Además, los despojos carnosos que se obtienen de esta manera, tienen mucho mas valor que cuando las pieles estan curtidas. Estos despojos sirven como ya hemos dicho para la fabricacion de la cola fuerte.

Terminada la separacion de la carnaza se lavan las pieles bien sea dándolas una laboracion, bien volviéndolas á colocar en el gran tonel guarnecido de clavijas de que ya hemos hablado anteriormente. En seguida se las hace pasar al batan donde se trabajan con agua tibia durante una hora. M. Vau-

quelin dá la temperatura necesaria para esta operacion, haciendo llegar un surtidor de vapor á la caja del batan; el agua fria se la hace llegar por otro tubo.

Al salir las pieles del batan, en cuyo caso se hallan hinchadas, se colocan en un gran tonel provisto de un ege armado de brazos.

Se vierte sobre las pieles un jugo de casca formado por la permanencia de 210 kilógramas de agua sobre 75 kilógramas de casca. Las pieles se remueven continuamente en este licor por los brazos que se ponen en movimiento por su comunicacion con la máquina de vapor. Este curtido ó coloreado de la piel dura ordinariamente tres horas.

Cuando han recibido el calor se apilan las pieles y se las somete á la accion de un licor, mas y mas fuerte.

Los tres primeros dias se las dá vuelta tres veces al dia y ademas cada dia se colocan en el batan, donde reciben la accion de los mazos durante media ó una hora. Los mazos como ya hemos dicho amasan las pieles, las hinchan, las ponen mas á propósito para recibir de nuevo la casca espulsando la que está contenida en los poros de la piel. Despues de cada batanado se introducen estas pieles en el tonel de brazos y se las pone en contacto con el jugo de la casca, que va siendo cada vez mas fuerte á medida que avanzan las operaciones.

Por último, las pieles despues del curtido se pasan alternativamente desde el tonel de brazos al batan, y de aqui al tonel. En uno de los aparatos se someten á la accion de la casca; en el otro la casca se vé forzada á penetrar y salir por la enérgica presion que se hace sufrir á las pieles.

Al cabo de 12 á 15 dias de este trabajo, las pieles se hallan curtidas al poco mas ó menos, y solo falta para comunicarlas todo el tannino necesario ponerlas durante 10 dias en

contacto con la casca nueva y en polvo; este último trabajo se hace como de ordinario interponiendo entre cada capa de piel otra de casca nueva. Esta última operación que es tan larga en el curtido ordinario se termina por este medio con una rapidez asombrosa. Cuando las pieles salen de las cubas se encuentran ya perfectamente curtidas.

El procedimiento de M. Vauquelin permite el curtir todas las pieles aun aquellas que estan batidas por los curtidores ordinarios. Asi ciertas pieles de Africa enteramente desecadas, de las cuales no se puede sacar ningun partido, recibiendo flexibilidad por el batan, se han podido curtir casi con tanta facilidad como las pieles frescas.

Hé aquí por lo demas la duracion del curtido por este procedimiento.

| | |
|--------------------------|---------|
| Pieles de buey | 90 dias |
| De vacas | 60 |
| Beceros | 30 |

ZURRAMIENTO.

4154. La única preparación que despues del curtido se hace sufrir á los cueros fuertes, que se destinan para la confeccion de las suelas, es el martillado, pero no sucede lo mismo con los cueros de vaca, de ternero, etc., que se distinguen bajo los nombres de cueros blandos; estos últimos sufren una nueva preparación conocida con el nombre de zurrado.

Zurrar un cuero, es tomarle á la salida del curtido y hacerle á propósito para todas las aplicaciones que tiene despues, en las cuales se necesita el brillo, el color, el lustre, y sobre todo la flexibilidad.

Estos resultados se obtienen empapando el cuero en el

agua, bataneándole y haciéndole sufrir algunas manipulaciones para darle flexibilidad tratándole por el aceite, por el sebo, tiñéndole, alisándole, etc.

El cuero zurrado se destina para los zapateros, los guarnicioneros, cofreros, espaderos, encuadernadores, etc. Para cada una de estas aplicaciones debe tener el cuero unas cualidades particulares y por consecuencia debe recibir un aderezo diferente. De aquí resultan una multitud de preparaciones que complican el zurrado y que hacen de él un arte separado que se ejerce las mas veces en unos talleres particulares separados de las tenerías. Asi, es que el zurrador prepara los *cueros estirados, los cueros lisos, los cueros en aceite, en sebo, y en cera*; por último, los cueros que conservan todo lo posible su color natural; cada uno de estos aderezos exige unas modificaciones particulares en la marcha del zurrado; sin embargo, todas las operaciones preliminares les son comunes; vamos á describir desde luego estas, despues indicaremos lo que cada aderezo exige de particular.

Se dá principio por separar de las pieles curtidas todas las partes inútiles que absorverian en pura pérdida una gran parte del trabajo y de los ingredientes que se emplean en la operacion del zurrado; tales son, la cola, el frente, las mamilas, etc. Las pieles que recibe el zurrador secas y duras deben hacerse flexibles reblandeciéndolas con el agua y despues pisándolas hasta que esten bastante manejables para el trabajo. Entonces se las dá sobre el caballete diferentes graduaciones, que tienen por objeto limpiar la piel por el lado de la carne, escarnizarla y darlas por todas partes el mismo grueso á fin de adelgazarla mas ó menos, segun se le quiere dar mas ó menos flexibilidad. Estas elaboraciones se dan por medio de diferentes cuchillos, los unos cuyos cortes son ro-

mos sirven para limpiar las partes mas delgadas ; los otros para separar por el lado de la carne toda la superficie de la piel.

El cuchillo vuelto que se emplea en estos casos tiene el filo vuelto en ángulo recto con la hoja, de suerte que para servirse de él se le debe pasear perpendicularmente por la piel. En algunas circunstancias en vez de emplear el cuchillo vuelto se emplea un instrumento llamado *luneta*; este es un cuchillo anular. La hoja tiene de seis á ocho centímetros de ancho; el hueco central sirve para pasar la mano: la hoja no es plana sino un poco encorvada: este es el lado que presenta el obrero á la piel.

La luneta levanta una película de piel mas delgada que el cuchillo vuelto; se la emplea cuando no se quiere debilitar mucho el cuero. Para hacer uso de este instrumento debe estar suspendida la piel libremente, y sus rebordes cortados de antemano. La luneta no sirve sino para el medio del cuero, que es siempre mas delgado. Todas las pieles en aceite se repasan con este instrumento.

Cuando las pieles estan limpias y descarnadas se pasan á otra operacion que tiene por objeto dar flexibilidad á los cueros y sacarlos el grano. Esto se verifica sin escepcion en todas las pieles. El instrumento que se emplea para esto es de madera dura; tiene cerca de 30 centímetros de longitud sobre 10 ó 12 de ancho; por la parte de arriba es plano y unido, pero debajo está abombado en el sentido de la longitud, de manera que el mayor espesor se encuentra en el medio. Esta parte abombada está surcada en el sentido de su ancho por unas hendiduras poco angulosas. La parte de encima está provista de un mango de cuero en el cual el obrero pasa la mano. Para hacer uso de este último se dobla una cuarta

parte de la piel flor contra carne, se pone la herramienta sobre la flor, y se la retira con fuerza sucesivamente, produciendo de esta manera en la piel un movimiento que la hace frotar por sobresalto sobre el medio de la piel. La misma operacion se repite en las otras tres cuartas partes del cuero. Repitiendo la operacion sobre la flor se deshace el grano que se acaba de formar y por este medio queda la piel mas lisa y suave.

Algunas veces no se practica esta operacion hasta despues de teñida la piel. El grano que se la dá es mas ó menos fino segun lo son las hendiduras de la herramienta; cuando se la quiere suavizar mas y hacer sobresalir ligeramente el grano que se ha destruido, al pasar la herramienta por la flor, se hace uso de otra herramienta análoga de corcho, plana y sin hendiduras.

Por último, la última operacion, que es comun á la mayor parte de las pieles, es el estirado.

Esta operacion tiene por objeto el hacer igual el cuero en todas sus partes cuanto sea posible.

Los útiles que se emplean para egecutarla, es una placa de cobre ó de hierro, segun se tiene miedo ó no de manchar la piel; la parte que debe flotar sobre esta, termina en un corte redondo. El obrero tiene con las dos manos la parte opuesta cogida por un pedazo de madera, la pasa con fuerza sobre los sitios gruesos, sobre aquellos, por ejemplo, en que queda todavía carne ó casca; las partes mas gruesas las hace correr hácia el lado mas delgado, y en una palabra, hace la piel mas compacta, mas igual, densa y flexible.

Cueros estirados. El zurrador introduce directamente en el comercio los cueros que solo han sufrido las operaciones precedentes y que por último han sido estirados fuerte-

mente. Esta es la preparacion mas sencilla del arte, y para ella se emplean por lo regular los cueros de becerrillos ó de vaca que sirven entonces para hacer las suelas de los escarpines, las primeras suelas de los zapatos, etc.

4155. *Cueros en sebos.* Estos se preparan con los cueros de vaca ó de ternero. Despues de las diferentes operaciones que acabamos de indicar anteriormente, se soflama ligeramente la piel en un fuego claro, para que la materia grasa que se quiere introducir en ella, no se fije inmediatamente despues de su aplicacion; la piel se estiende sobre una tabla, despues se aplica el sebo caliente por medio de una brocha gruesa formada por la reunion de algunos pedazos de lana. El sebo se aplica por los dos costados empezando por el de la carne. No debe estar esta sustancia demasiado caliente ni demasiado fria, porque en el primer caso quemaria el cuero, y en el segundo le penetraria mal. Es necesario tener cuidado de que los bordes y las ingles esten bien penetrados de sebo. Despues de esta operacion se moja el cuero durante ocho ó diez horas, se le batana, y se concluye por pasar la herramienta de granear por el lado de la carne, y rebatir el grano á fin de aplastar la flor. Entonces se coloca la piel sobre una mesa con la carne hácia abajo, se la estiende á fuerza de brazos, despues se la une con la herramienta á propósito para esto y se enjuga la flor con los despojos del cuero que proviene de las recortaduras, para separar el exceso de grasa. Por último, se la ennegrece inmediatamente antes de levantarla; el negro no será tan bueno si la piel está seca.

El licor que se emplea para dar el color negro, no es otra cosa que una disolucion de hierro en un ácido muy débil. Se prepara vertiendo en un tonel lleno de pedazos de

hierro viejo, cerbeza agria y dejándola permanecer alli algun tiempo. El ácido acético y aun el ácido sulfúrico muy dilata- dos , producen el mismo resultado; en efecto , se emplea muchas veces el negro de los sombrereros, que está compues- to con goma, madera de la India, nuez de agallas y sulfato de hierro. En este último caso , el negro está preparado en- teramente. En el primero, se forma por la reaccion de la di- solucion de hierro sobre el tannino contenido en la piel. El negro de la cerbeza altera menos las pieles que cuando se hace uso del ácido sulfúrico. Como disolvente del hierro se emplea tambien el vino avinagrado, el agua de curtir, etc.

Despues de haber estendido sobre la piel todavía húme- da una primera capa de negro por medio de un mechon de lana ó con una brocha de crin de caballo, se dobla la piel y se la deja penetrar del color; cuando está medio seca, se dá una segunda capa, despues una tercera, que se la deja desecar enteramente.

Luego que está metida en color se la saca el grano con la herramienta de antes, teniendo cuidado de dar primero una mano de cerbeza agria; la flor se desengrasa frotando con un pedazo de paño viejo; se hace aparecer el grano en otra her- ramienta mas fina que la primera; y por último, se lustra la piel con una decoccion de espino , que se estiende sobre la flor en una tela bien unida que no la pueda rayar; estas úl- timas operaciones se repiten muchas veces hasta que la piel se encuentre en el estado conveniente.

Las pieles de vaca negras , de grano , preparadas como acabamos de decir , sirven para los guarnicioneros , zapate- ros, cofreros, etc.

Las pieles de ternero en sebo, se preparan al poco mas ó menos como las de vaca; pero como son mas débiles se las

soba mas y se las da menos grasa. Las pieles de ternero que pesan 19 ó 20 kilógramas la docena, toman cerca de 6 á 7 kilógramas y media de sebo, ó el equivalente, porque se preparan la mayor parte con aceite.

4156. *De las pieles de ternero y de vaca en aceite.* Para poner en aceite estas pieles, emplean algunas veces los zurradores aceite de pescado puro; pero es preferible servirse de la grasa de los gamuceros, que es una mezcla de aceite de pescado y de potasa, que se emplea para desengrasar las pieles que se pasan en la gamuceria. Esta grasa es mas espesa que el aceite, embota mejor la piel y la da mayor suavidad. Para emplearla se la mezcla ordinariamente con su peso de aceite. Una piel de vaca embebe 3 kilógramas de grasa, los becerros exigen mas proporcionalmente á su peso. Una que pesa 14 kilógramas, toma cerca de 5 kilógramas de grasa; pero con respecto á este punto se observan enormes diferencias. Algunos becerros ligeros de Bretaña, no toman sino 200 gramas de esta sustancia, mientras que otro de Paris podrá exigir hasta 2 kilógramas.

Para aplicarla es necesario que la piel esté todavía húmeda para que el aceite solo pueda penetrar poco á poco y á medida que el cuero se seca.

Cuando las pieles estan secas se las desengrasa en el batan y se las recarga en seguida; pero con mas aceite que grasa y se las batana de nuevo. Por último, para desengrasar la flor se frota la piel con una brocha mojada en una ligera agua de potasa, y se la pone el color negro en seguida. Despues del primer negro se pasa al través la herramienta de granear y se da el segundo negro que termina la tintura, y en seguida se las deja secar en frio. Cuando estan secas se las batana, se las pasa la herramienta de granear, se las corta los bordes,

se pasa la luneta y la herramienta de granear de corcho; por último, se les da una ligera mano de aceite sobre la flor y se realza el color negro.

Algunas veces se quiere conservar en los cueros de becerro y de vaca su color natural, aun despues de haberles dado el sebo ó el aceite. En este caso, es necesario tomar muchas precauciones en todas las operaciones, y elegir para este trabajo las pieles mas hermosas y exentas de manchas.

Cuando se las ha puesto en sebo y en aceite, se contentan muchos algunas veces con estirarlas y alisarlas; pero lo general es pasar ligeramente sobre la flor una ligera capa de color preparada con la grana de Aviñon y azafran puestas en infusion en la cerbeza.

Para aclarar este color cuando está seco, se frota la piel con lienzo blanco.

Las pieles de cabra y de carnero, se preparan al poco mas ó menos como las precedentes, solo que estas exigen al mismo tiempo mas trabajo y economía.

Se las pone igualmente en sebo, en aceite y en negro.

Los métodos de curtido que hemos indicado hasta aqui, no son los únicos que se ponen en práctica para conservar las pieles. Estos métodos varian, no solamente segun los paises, sino tambien segun los usos á que se destinan las pieles; asi es como el cuero de Rusia recibe unas preparaciones muy diferentes de las que acabamos de indicar. Lo mismo sucede con las pieles que se destinan á la confeccion de los guantes y otros objetos delicados.

Espondremos sucesivamente la preparacion de los cueros de Rusia, los de Hungria, etc.

CUEROS DE RUSIA.

4157. Los rusos poseen hace mucho tiempo un procedimiento para fabricar un cuero particular que llaman *Jucten*, coloreado en rojo por una madera aromática. Este cuero es muy estimado porque no está sujeto á alterarse por la humedad, y porque no solo no puede ser atacado por los insectos sino que ademas los aleja de sus alrededores á causa de su olor. Para obtenerlo se despoja á las pieles de sus pelos mo-
jándolas en una legia demasiado débil para obrar sobre las fibras animales, en seguida se los enjuga, se los batana mas ó menos, segun su naturaleza, y se los hace fermentar en un baño conveniente despues de haberlos lavado en el agua caliente, y al cabo de 8 dias se los retira, pero es necesario algunas veces mojarlos segunda vez para abrir sus poros; en seguida se los limpia trabajándolos en el borriquete por el lado de la carne y del grano. Despues se compone una pasta de 38 libras de harina de centeno para 200 pieles, y se les hace fermentar con levadura; se diluye esta pasta ágría con una cantidad suficiente de agua, y se forma un baño para las pieles, en el cual quedan 48 horas. Entonces, se los introduce en unas pequeñas cubas de pasa-mano donde permanecen 15 dias; despues se las lava en el rio.

En seguida se introducen las pieles en una cuba llena de una decoccion de corteza de sauce (*salix cinerea* y *salix caprea*) á una temperatura bastante baja para que no pueda destruir las fibras animales, y se los maneja y prensa durante media hora. Esta manipulacion se repite dos veces al dia durante una semana. Entonces se renueva la infusion y se hace uso de ellas durante otra semana para las mismas

pieles. En seguida se las espone al aire para secarlas, y despues de estas operaciones se encuentran dispuestas para admitir las operaciones del zurrado con el aceite empirreumático de corteza de álamo á cuya sustancia debe el cuero de Rusia sus cualidades particulares.

Hé aquí, el método que se emplea para obtenerle. Se introduce la epidermis blanca y membranosa del álamo blanco despojado de toda su parte leñosa, en una caldera de hierro que se cierra cuando está completamente llena, con una cubierta de hierro abombada que tiene en su centro un tubo. Encima de esta caldera, se coloca otra segunda en la cual pasa este tubo sin llegar hasta su fondo. Cuando las dos calderas estan reunidas por este medio se las dá la vuelta de manera que la de arriba contenga á la corteza del álamo.

A la otra mitad de este aparato, se le introduce en la tierra, y á la superficie de la caldera superior se la reviste con un lodo de arcilla; entonces se la rodea de un fuego de leña, y se la calienta al grado rojo, hasta que la destilacion sea completa. Esta operacion, aunque grosera en apariencia, llena su objeto.

Cuando las calderas se desenlodan, se encuentra en la superior un polvo fino de carbon, y en la inferior que ha servido de recipiente, hay un aceite empirreumático de un olor muy fuerte, que está mezclado con la brea, y que flota sobre una pequeña cantidad de vinagre. Este aceite, es el que se emplea para impregnar las pieles, trabajándolas por el lado de la carne con los útiles del zurrador. Es muy difícil hacer penetrar este aceite con igualdad, y los rusos no son ciertamente los que mejor consiguen este objeto porque nos envian muchas pieles manchadas. Actualmente se obtiene este aceite en Francia destilando la corteza del álamo blanco en

los alambiques de cobre, y condensando el producto por medio de un tubo, que se introduce en el agua fria. De esta manera se estrae cerca del 60 por 100, del peso de la corteza.

Las pieles se embeben con mayor igualdad este aceite cuando estan enteramente secas. Es necesario tener cuidado de no poner demasiada cantidad para que no pase al través de la piel y manche el lado del grano.

CUEROS DE HUNGRIA.

4458. En la preparacion de estos cueros se reemplaza el tannino como medio preservativo;

1.º Por el cloruro de aluminio obtenido por la doble descomposicion de la sal marina y del alumbre.

2.º Por una cantidad suficiente de sebo de la cual se embebe el cuero.

El cloruro de aluminio conserva la materia animal, sin alterar la fuerza del tejido. El sebo impide la desecacion del cuero, y le comunica la flexibilidad y untuosidad, que los hace á propósito para las obras á que se destinan.

El cuero de Hungria se prepara con gran rapidéz; dos meses bastan para hacerle pasar á la perfeccion. Todas las pieles pueden prepararse por este método; pero en Francia no se ejecuta este trabajo sino sobre los cueros fuertes y gruesos. Los bueyes de Limoursin dan para este género escelentes productos.

Las primeras operaciones de este método, son análogas á las de la tenería, con la diferencia de reemplazar casi siempre la operacion del encalado que debilita al cuero por una rasura cuidadosa. Un obrero apenas puede rasar ó pelar 12 cueros

en un día. Luego que las pieles han sido lavadas, cortadas por la mitad, rasadas y puestas en remojo durante 24 horas en el río, se las pasa al primer baño que se compone, para cada piel que pese 35 á 40 kilógramas de dos y media á 3 kilógramas de alumbre y una y media de sal marina disueltas en el agua.

Parece que el cloruro de aluminio que se forma por doble descomposicion es mucho mas favorable á la conservacion del cuero que el alumbre solo; esta sal le mantiene en una gran flexibilidad, que es muy favorable á los diversos empleos de los cueros de este género.

Las inmersiones de los cueros en esta disolucion se hacen calientes en unas cubas, que pueden contener seis medios cueros; para hacer obrar mejor esta disolucion y comunicar al mismo tiempo mas flexibilidad á las pieles, las patea un obrero, recorriendo muchas veces por la tina, de un lado á otro. En seguida se las trasporta á otra cuba que contiene agua caliente, y se las pisotea otra vez. Para que la piel quede bien impregnada de sales se repiten las mismas operaciones. Los cueros se meten en seguida en el agua alumbrada durante ocho dias. En seguida se los seca, bien sea á el aire bien en una estufa, pero antes que hayan perdido toda su humedad, se los dobla en dos partés, estendiéndolos bien para deshacer los pliegues poniéndolos en pilas. Cuando están suficientemente secos, se los pisotea para hacerlos mas flexibles, y despues de esta operacion se los blanquea esponiéndolos al sol.

Las pieles están entonces á propósito para recibir el sebo. El sebo que se emplea es de calidad inferior: se le aplica fundido y bastante caliente, para que penetre bien los cueros. El engrasado se verifica en una estufa donde se conserva una tem-

peratura muy elevada, á fin de que el sebo permanezca mucho tiempo fluido, y que la humedad que percibe por las sales, quede espulsada mas fácilmente. Cada medio cuero debe consumir lo menos un kilógrama y medio de grasa, lo cual compone 3 kilógramas para cada cuero.

Cuando las pieles están ya engrasadas, las toman dos obreros sucesivamente, y las tienen durante un minuto lo mas á cierta distancia de una regilla cubierta de carbones encendidos con la carne hácia el fuego.

Las pieles sollamadas se depositan sucesivamente sobre una mesa próxima al fuego; se las cubre con un lienzo, y por último; se las suspende en un tendedero donde se las deja durante algun tiempo para obtener el endurecimiento de la grasa.

Una fabricacion del cuero de Hungría, tal cual la acabamos de indicar, se hace ordinariamente en el estio en el espacio de unos 15 días; y en invierno se necesitan lo menos de tres semanas á un mes, y algunas veces mas si la desecacion no se obtiene en una estufa de aire caliente.

El cuero de Hungría se trabaja fresco y sin la intervencion del ácido ó del álcali libres, y por esto conserva toda su tenacidad, su fuerza y una flexibilidad exquisita; resiste mejor que todos los demas á la atraccion y por esto es mas estimado de los guarnicioneros.

TENERIA.

4159. El arte del zurrador se egerce en Paris sobre las pieles de carnero, y en Annonay sobre las pieles de carnero y de cabrito que se destinan á la guantería. Tambien se egerce sobre las pieles que deben conservar su pelo, tales como los objetos de manguitería etc.

El cloruro de aluminio es aquí como en la preparacion de los cueros de Hungría la base de la conservacion de las pieles. Las primeras operaciones de la guantería son muy análogas á las que se practican en la tenería y en las fábricas de tafílete. Por lo tanto las pasaremos rápidamente.

Se empieza por hacer desangrar las pieles, se las lava despues, se las enloda por el lado de la carne con una lechada de cal, y de oro pimente, que se estiende por medio de una brocha gruesa. Al cabo de 24 horas la piel cae por sí misma con una estremada facilidad y la lana se puede utilizar. Las pieles se pelan sobre el caballete; se las sumerge de nuevo y despues se las dan diversas elaboraciones para separar el exceso de carne, igualar las partes demasiado gruesas, y separar el color verde debido al sulfuro.

En seguida se las sumerge en una lechada de salvado diluido en agua. Para 400 pieles de carnero bastan 20 kilogramas de salvado diluidas en una cantidad suficiente de agua, para formar una lechada no muy espesa. La inmersion dura tres semanas en invierno á causa de la baja temperatura, en estío solo dos ó tres dias.

La fermentacion que no tarda en establecerse en el centro del líquido ocasiona la formacion del ácido láctico que hincha las pieles.

Al salir de esta inmersion se las vuelve á sumergir con la mezcla de alumbre y sal comun. Para 400 pieles se necesitan segun su tamaño de 6 á 9 kilogramas de alumbre y solo una y media de sal comun; en el sitio se necesita un poco mas de esta última que en el invierno; este baño salino se verifica en caliente.

Las pieles que se destinan para quedar en blanco, es necesario empastarlas; para esto se toman para 400 pieles 6 á

7 kilogramas de harina y 50 yemas de huevo; esta mezcla se añade al licor salino-tibio que ha servido antes y se amasa el todo á fuerza de brazos hasta que tome una consistencia uniforme de miel. Las pieles se introducen en este baño, y se las deja durante una noche entera, y al dia siguiente se las levanta para suspenderlas en las perchas de un secador en el cual se las deja ocho ó quince dias segun la estacion, pero es necesario abreviar la desecacion todo lo posible. La pasta blanquea la piel y reemplaza así á el aceite ó á la grasa que se emplea en las operaciones del zurrado y en la preparacion de los cueros de Hungria; suaviza la piel al mismo tiempo y la impide el hacerse dura y quebradiza por la desecacion.

Las pieles se estienden en seguida por medio de una cuchilla pulimentada y de corte romo; la longitud de las pieles queda la misma, pero en la parte del ancho aumenta mas de una tercia; para que este trabajo se practique bien es necesario que las pieles estén húmedas, para lo cual, se las introduce algunos instantes en una cuba de agua. Despues del estirado se desecan las pieles y el trabajo del curtidor queda entonces terminado.

GAMUCERIA.

4460. Las operaciones preliminares del gamucero son absolutamente las mismas que las del curtidor. Por lo tanto no volvemos á repetir las; emplea tambien las mismas pieles con la diferencia de elegir las mas hermosas y las mas fuertes.

El medio de conservacion que emplea el gamucero, difiere esencialmente de cuantos hemos indicado hasta el presente; consisten en emplear exclusivamente el aceite de pescado del cual impregna bien sus pieles por repetido bataneo. Al salir

las pieles del baño del salvado se las estira bien; despues de haberlas dado flexibilidad por este medio reciben el primer aceite. Para esto se las estiende sobre una tabla; un obrero moja sus dedos en el aceite y los sacude sobre la flor de la piel hasta que haya una cantidad suficiente para humedecer toda la superficie. Entonces se las pliega en cuatro partes, se hacé con ellas unos rollos y se echan en la artesa de un molino de mazos. Esta artesa, está socabada oblicuamente en un pedazo fuerte de madera. El mazo no se mueve perpendicularmente; pero en su curso describe un arco de círculo y viene á tocar en la artesa bajo un ángulo de cerca de 45°. Este mazo, se mueve alrededor de un eje que está próximo á la estremidad que recibe los dientes de una rueda. La cabeza del mazo está labrada en forma de escalones para que pueda tener mas accion sobre las pieles.

Estas reciben el choque del mazo durante hora y media ó dos horas, y aun tres, segun que han estado mas ó menos bien preparadas y que se prestan por lo tanto mas ó menos bien á recibir el aceite.

Las pieles se separan muchas veces en el molino teniendo cuidado de darlas aceite siempre que se necesita, y de airearlas á cada operacion.

El batanado no es suficiente todavía para penetrar bien las pieles de aceite; para obtener bien este resultado es necesario pasarlas á una estufa donde la temperatura se sostiene siempre á un grado suficiente, para que el aceite permanezca mas fluido, sin alterar no obstante, la fuerza de la piel.

Despues de haberlas calentado de esta manera reciben sobre el caballete una elaboracion, que tiene por objeto separar por medio de un cuchillo de filo redondo lo restante de

la flor, ó de la epidermis que las operaciones preliminares han dejado.

Por último se las debe desengrasar, es decir, se las debe quitar todo exceso de aceite, que se las habia dado con el fin de penetrarlas perfectamente por todos lados.

Este desengrasado se obtiene por medio de una legia preparada con cenizas ó con potasa en disolucion, marcando esta 2° en el areómetro de Beaumé.

Se entibia esta legia y despues se ponen en ella las pieles, se las remueve fuertemente, se deja mojar el todo durante una hora, y despues se las retira y se las tuerce.

El licor jabonoso que resulta, recibe otras aplicaciones despues, en otros trabajos que se practican en las pieles.

Estas desecadas se encuentran algo duras pero se les vuelve á dar toda la flexibilidad trabajándolas con el cuchillo.

FABRICACION DEL TAFILETE.

4164. Antes del siglo XVIII, nos traian el tafilete esclusivamente de Levante. Las primeras nociones que se publicaron en Francia sobre su fabricacion son debidas á Granger, cirujano de la marina real, que encargado á principios del siglo XVIII, de una mision científica publicó á su vuelta en Francia entre otros objetos la descricion completa del arte de hacer el tafilete, tal cual le habia visto practicar en Oriente. Esta publicacion data desde el año de 1735. El primer fabricante de tafilete se estableció en Francia á mediados del siglo XVIII, y es probable, que debió su existencia á los datos de Granger. Este fabricante se situó en el arrabal de San Antonio.

Algunos años despues, otro fabricante llamado Barrois,

hizo construir otra segunda fábrica cuya memoria ha quedado consignada, gracias á los privilegios que en 1765 obtuvo esta fábrica y que la colocaron en el rango de las manufacturas reales. Desde esta época, el arte que nos ocupa ha tomado en Francia un desarrollo mas y mas considerable, y en la actualidad se cuentan muchas fábricas importantes, entre las cuales es necesario colocar en primera línea la hermosa manufactura de los señores Fauler, situada en Choisy-le-Roy.

Las pieles que se prefieren para preparar el tafilete, son las de cabra, que suministran un producto mucho mas flexible, mas brillante y mas durable que las pieles de carnero; sin embargo, muchas veces se emplean estas últimas á causa de su precio que es mucho mas inferior. Las pieles de cabra mas buscadas las suministra la Abernia, en Poetú y el Delphinado. La Suiza, la Saboya, y sobre todo la España, introducen en Francia unas cantidades considerables.

Las pieles de España son muy buscadas á causa de su fuerza y de su buena naturaleza; las de las provincias francesas, que hemos citado antes, son mas estimadas en razon de su figura.

4162. Las primeras operaciones que se hacen sufrir á las pieles, se asemejan mucho á las que se ejecutan en la tenería: vamos á examinarlas ligeramente.

1.º Es necesario reblandecerlas cuando están secas (porque este es el estado en que las recibe el fabricante las mas veces); durante dos, tres y aun cuatro dias, segun la temperatura exterior, en una agua susceptible de fermentar, que ha servido ya para una inmersión precedente. Es necesario vigilar esta operacion con un cuidado particular, para evitar el alterar la naturaleza y la resistencia de los productos. Cuando

han llegado al grado de blandura conveniente, cuya circunstancia puede solo juzgarse por la esperiencia, se las retira del baño y se las da una primera elaboracion para separar por medio del cuchillo redondo la grasa y la carne que perjudican á la depilacion y para hacer desaparecer las arrugas. Despues de esta operacion se las sumerge en un baño de agua pura.

Entonces se procede al encalado, que se ejecuta lo mismo que en las tenerías, es decir, por medio de muchas lechadas de cal cada vez menos apuradas. La separacion del pelo y las diferentes elaboraciones que le acompañan, se ejecutan tambien de la misma manera, solo que como la presencia de la cal es todavía mas perjudicial para la preparacion de los tafiletos que para la de los cueros, se toman todas las precauciones imaginables para espulsar enteramente esta base, que alteraria de una manera insensible el matiz de los colores. Por esta razon se hacen pasar las pieles á cada elaboracion por un cilindro de madera movido por un eje que está lleno de agua pura hasta la mitad, y guarnecido en su contorno inferior de un gran número de clavijas bien redondeadas por su extremo saliente. En algunas fábricas para espulsar mejor esta cal, se hace uso de un baño que se prepara en la actualidad diluyendo salvado en el agua. Las pieles se sumergen en este baño durante una noche y un dia, y el baño no tarda en acidificarse á causa de la produccion del ácido láctico.

La fábrica de los señores Fauler, emplea para enjuagar mejor las pieles, un gran tambor movido por medio de una máquina de vapor destinada á trasmitir el movimiento á todos los aparatos de la fábrica. Este tambor es enteramente análogo á los que sirven en las fábricas de blanqueo para enjuagar las telas. El agua pura se introduce por un conduc-

to que hay cerca de los ejes y sale por la circunferencia del tambor. Las pieles permanecen en este aparato hasta que se juzga que se encuentran perfectamente lavadas.

Cuando han llegado las pieles á este punto de fabricacion, se dividen en dos clases enteramente distintas; las mas hermosas, las que presentan menos defectos; y por último, las que al ojo práctico del obrero parecen susceptibles de tomar un hermoso color, se destinan al tinte encarnado; todas las demas se conservan para los otros colores y reciben un tratamiento diferente que indicaremos despues.

Lo que distingue esencialmente el trabajo del tafilete encarnado del que se destina á recibir los otros colores, es que en el primer caso se empieza por teñir antes de verificar el curtido, y esto es de toda necesidad si se quiere obtener un hermoso color bien permanente, mientras que sucede lo contrario con los otros colores.

4163. *Del tafilete rojo.* Despues de haber elegido las pieles enteramente exentas de defectos, se las dobla en dos partes, de manera que queden pegando carne contra carne, y se cosen los bordes lo mas exactamente posible, para que estando inflados guarden el aire que se les inyecta. Preparado de esta manera se les pasa por el mordiente que debe fijar el color; el que da mas realce al matiz es el cloruro de estaño. Algunas veces, sin embargo, se emplea el alumbre en la proporcion de seis kilógramas para ocho docenas de pieles. El mordiente dilatado lo suficiente en el agua debe estar tibio. Se introducen en él las pieles durante algunos instantes, se las hace escurrir, se las retuerce y se las da una elaboracion en el caballete para hacer desaparecer las arrugas y para espulsar tambien el exceso de mordiente.

Dispuestas de esta manera las pieles, se encuentran á propósito para recibir los colores.

El encargado se obtenia en otro tiempo por medio del kermes y de la laca en barra; en la actualidad se emplea exclusivamente la cochinilla, que produce un hermoso colorido cuando se aplica bien, y cuando las pieles se han ligado con cuidado.

Para cada docena de pieles se emplean de 300 á 400 gramas de cochinilla quebrantada, esta se diluye en el agua y se la añade un poco de alumbre ó de cremor de tártaro. El todo se somete á una ebullicion de algunos minutos en una caldera de cobre, despues se pasa esta deccocion por un lienzo fino; el baño se divide en seguida en dos porciones iguales para dar dos capas sucesivas. El tinte se aplica sobre las pieles cosidas y colocadas en un tonel de madera que se agita durante media hora poco mas ó menos; al cabo de este tiempo se renueva el baño de color y se imprime de nuevo el movimiento al tonel durante media hora. Las pieles teñidas y enjuagadas pasan á las operaciones del curtido.

El curtido en el caso que nos ocupa, se da de una manera enteramente especial; se descose una parte de la piel de manera que se puede introducir en ella una cantidad de zumaque necesaria para el curtido; se la hincha introduciendo el aire y despues se cierra perfectamente el orificio por medio de un bramante.

Las pieles preparadas ó dispuestas de este modo, se colocan en una gran cuba llena de una disolucion débil de zumaque. Muchos obreros las agitan sin cesar en todos sentidos durante cuatro horas. Despues de haberlas levantado dos veces en el espacio de veinticuatro horas, queda efectuado el curtido si el zumaque es de buena calidad. Entonces se des-

cosen las pieles, se las vacia y se las enjuaga en el agua fresca; despues se las da una elaboracion para comunicarlas flexibilidad y deshacer las menores arrugas. En seguida pasan al secador y sufren las mismas operaciones que las pieles que han recibido las otras tinturas.

Algunas veces se aviva el color pasando con una esponja sobre las pieles á medio secar una ligera capa de carmin disuelta en el amoniaco. En algunas fábricas se las moja con una decoccion de azafran para darlas un matiz que se aproxime mas á la escarlata.

4164. *Del taflete teñido de otro color que el rojo.* Las pieles destinadas á esta aplicacion sufren una manipulacion enteramente diferente de la que acabamos de describir. Despues de lavadas en el tambor que hemos descrito anteriormente, se curten sin detencion. Este curtido se hace con el zumaque en unos toneles grandes de madera cuyo ege está armado de numerosos brazos agitadores. Se empieza por emplear el zumaque medio apurado por una operacion precedente, se le diluye en el agua de manera que forme una pasta espesa; en seguida se le hace volver con las pieles en el tonel que se mueve por su comunicacion con la máquina de vapor. El curtido se termina poniendo las pieles en contacto con el zumaque nuevo, y agitando de nuevo el todo reunido.

Por este procedimiento se verifica el curtido con extrema rapidéz y á veces solo dura 24 horas. Entonces se les dá á las pieles una elaboracion para limpiarlas del zumaque; despues se las conduce á los tendederos para secarlas, almacenarlas y servirse de ellas á medida que se necesita. Este modo de trabajar es mucho mas conveniente, que el que consiste en pasar las pieles inmediatamente á los trabajos subsiguientes. Con efecto, de esta manera se puede, teniendo un

gran número de pieles curtidas de antemano, elegir las que mejor convienen para este ó el otro objeto ó para el color que se las pretende dar.

No teniendo los fabricantes de tafilete todas las pieles que les sirven para preparar el tafilete, tienen que tomar la mayor parte ya curtidas. Las de Marsella tienen una reputacion merecida. En esta ciudad el curtido se obtiene igualmente, por medio del zumaque, mas para revolver las pieles se emplean los brazos del hombre y esta operacion se verifica en unas cubas grandes de madera, y dura de dos á tres dias lo menos.

4165. *Segunda parte del trabajo.* Cuando se quieren poner en trabajo las pieles curtidas y desecadas, la primera operacion que se las hace sufrir consiste en introducirlas en un baño de agua para reblandecerlas, y despues se las somete á un batanado enérgico. El batan que se emplea es en todo semejante á los que sirven para preparar los correaes militares, sin otra diferencia que la de en vez de batir las pieles con el aceite se verifican simplemente con el agua tibia, elevada á una temperatura de cerca de 30°; pasada esta temperatura la piel se debilita y á un grado mas inferior no adquiere toda la flexibilidad que se desea. Despues del batanado se las dan muchas elaboraciones tanto por el lado de la carne como por el del pelo para espulsar el exceso de zumaque y limpiar las pieles. Una de estas labores consiste en batir la piel sobre una tabla guarnecida de clavijas de madera redondeadas en su estremidad; esta operacion tiene por objeto el romper las pequeñas fibras, que rompiéndose despues por sí mismas dilatarian el cuero y deformarian el calzado.

Por último, la última elaboracion consiste en doblar los cueros en dos partes poniéndolos carne contra carne y hacer adherir cuanto sea posible las dos partes por medio de un cu-

chillo redondo y sin corte. Las pieles se encuentran entonces á propósito para recibir los colores; ellas deben tener ya un hermoso amarillo naranjado, estendido con uniformidad.

Para aplicar todos los colores á escepcion del negro y el azul, se toma por ejemplo un litro de una decoccion de palo campeche, tan caliente cuanto el obrero pueda soportarla á la mano, y se la vierte en una artesa rectangular. El obrero toma la piel, la moja en la decoccion y la saca muchas veces evitando con cuidado el despegar las dos mitades, á fin de que el lado de la carne no tome color alguno. Esta operacion exige mucha práctica y unos obreros experimentados; en seguida se la repite tomando nuevas cantidades de color hasta que la tinta haya llegado al grado conveniente.

El negro se dá con la brocha, y basta para obtener este color impregnar la flor de la piel con una disolucion de acetato de hierro que se obtiene ordinariamente haciendo digerir el hierro en torneaduras ó limaduras con la cerbeza ágría.

El azul se obtiene en la cuba fria; para formar esta cuba se emplea como de ordinario el indigo, el sulfato de hierro y la cal. Tambien se hace uso para este tinte del azul de Prusia.

Para obtener los violados y el color de pensamiento se le dan á la piel una ó dos manos de azul, despues se la termina haciéndola pasar á un baño de cochinilla mas ó menos cargado, segun el matiz que se quiere obtener.

El amarillo y todos los matices que derivan de él, se dan por medio de una decoccion de raiz de espino. El amarillo que se obtiene, es muy brillante, fácil de fijar y de una gran solidéz. Para obtenerle se trata la raiz como la madera de campeche, es decir, que se empieza por reducir la raiz á virutas y despues se hace con ellas una decoccion.

Bien se comprende que con los colores que acabamos de

indicar se pueden variar los matices hasta lo infinito y por eso se distingue la fabricacion del tafilete tal cual ella se ejecuta en Paris; pueden producirse á la voluntad ó segun muestras determinadas todos los matices que se ejecutan sobre lana, seda ó algodon por los procedimientos de tintorería mas delicados.

Todas las pieles que se han teñido de un mismo color se colocan sobre la platina de una prensa hidráulica, se las comprime fuertemente y de esta manera se quedan libres del agua que tenian en exceso y del color que arrastra consigo este líquido.

En seguida se les dá á estas pieles una labor que debe deshacer hasta los menores pliegues. Por último, se la somete á la desecacion; primero, en un secador á el aire libre; segundo, en otro secador de corriente de aire caliente. Sin embargo, se tiene cuidado de no pasar la desecacion á los últimos límites; es necesario que la piel esté un poco húmeda para recibir con eficacia las últimas labores que se la dán.

El último trabajo consiste en adelgazar las pieles por medio del cuchillo recto de filo vuelto, semejante á los que se emplean para las pieles curtidas; despues se las lustra y se las dá el grano.

Las pieles destinadas á la confeccion de los corta-pliegos de las vainas de espada, etc., se alisan en dos ó tres veces diferentes por medio de cilindros de cristal de roca, que el obreiro pasea por la piel con una fuerte presion originada por un mecanismo particular. Antes de cada una de estas operaciones se humedece la piel y despues se la lleva á la estufa para espulsar el exceso de agua y para fijar mejor el lustre.

Las pieles destinadas á la zapatería y para las obras de guarnicion, de encuadernacion, etc., despues de haber sido

adelgazadas se alisan por el cilindro de cristal, en seguida se las forma el grano por el lado de la carne, despues de esta operacion se las alisa segunda vez, se hace aparecer el grano, comprimiendo ligeramente por el lado de la carne con una placa de corcho que está fija sobre un pedazo de madera semejante á la herramienta de sacar el grano. Por último, para obtener un grano que imite á los rombos despues de haber lustrado la piel por medio de un cilindro de peral canalado con un tornillo; pasando dos veces el cilindro sobre la piel se forman unas líneas rehundidas que al cruzarse forman los rombos.

CAPITULO XX.

PREPARACION DE LAS SALES AMONIACALES.

4166. Las sales amoniacaes tienen ya una grande importancia en la industria ; pero es muy probable que esten destinadas á jugar un papel mucho mas notable en un tiempo que tal vez no dista mucho de nosotros.

En la actualidad sirven para facilitar el estañado del hierro, del cobre, del laton y de todos los útiles domésticos: tambien se le emplea para la estraccion del platino. En medicina se emplea una de ellas como estimulante ; tambien se usa como fundente, esta es la sal amoniaco. El sulfato se aplica á la preparacion del alumbre con base de amoniaco, que reemplaza con ventaja al alumbre con base de potasa en muchas circunstancias; para esta sola aplicacion se hace un consumo considerable de sulfato de amoniaco. Esta última sal se emplea en la actualidad para preparar el amoniaco cáustico, el carbonato de amoniaco, etc.

Aun tendria una salida mucho mas estensa si se empleara el sulfato de amoniaco para beneficiar las tierras en la agricultura. En la actualidad se estan haciendo experimentos en grande en muchos paises, y es casi cierto, que darán muy buenos resultados para ciertas culturas de grande importancia.

Las principales sales amoniacaes, que se preparan en grande son :

- 1.º El sulfato de amoniaco.
- 2.º El clorohidrato de amoniaco ó sal amoniaco.
- 3.º El carbonato de amoniaco.

A estos tres productos une casi siempre el fabricante la preparacion del amoniaco cáustico conocido con el nombre de álcali volátil.

Todas estas fabricaciones tienen un contacto muy íntimo y aun existe un procedimiento que permite obtener á voluntad del fabricante ya al sulfato de amoniaco, ya á la sal amoniaco, ya al álcali volátil.

Las primeras materias que suministran ventajosamente el amoniaco, base de todos los demas productos, son de origen animal, á saber :

- 1.º Materias animales que provienen de los cadáveres de diversos animales.
- 2.º Orines y estiércol de los camellos.
- 3.º Orines que provienen de los fosos preparados para recoger estas materias.
- 4.º Aguas amoniacaes que provienen de la fabricacion del gas del alumbrado.
- 5.º Resíduos que provienen de la depuracion del gas, por unas disoluciones metálicas.

Todas las primeras materias que acabamos de citar pue-

den servir con mas ó menos ventaja para la fabricacion de las sales amoniacaes; vamos sucesivamente á hacer un estudio de ellas.

Los diversos despojos de los animales se desenvuelven durante su fermentacion espontánea ó durante su descomposicion por el calor, una gran cantidad de amoniaco libre ó combinado con los ácidos carbónico, acético, é hidrosulfúrico; se ha sacado partido de esta propiedad para la fabricacion de sales amoniacaes.

En general los huesos son los que se emplean las mas veces; se los calcina como ya hemos visto en las retortas de fundicion; se obtiene por residuo el negro animal y los productos condensados sirven para obtener las sales citadas anteriormente. Otros productos animales, tales como la carne muscular, pelos, trapos de lana cuernos, etc., producirán igualmente el mismo efecto; sin embargo no se les emplea con la misma ventaja que los huesos, bien sea porque se pueda sacar de ellos un partido mas considerable, bien porque dan por residuo unos carbones muy brillantes, que no convienen de ninguna manera á la decoloracion de los azúcares.

El hidrociorato de amoniaco se encuentra enteramente formado en muchos residuos de descomposicion de las sustancias animales; el estiercol y orina de los camellos en particular, producen grandes cantidades. En otro tiempo venia del Egipto que lo tomaban del hollin que recogian en las chimeneas donde se quemaba como combustible el estiercol ante dicho; de alli se introducía en el comercio para toda la Europa.

En la actualidad no existe ya este comercio; y si los egipcios preparan todavía por el procedimiento que diremos mas

adelante la sal amoniaco, la tendrán que consumir ellos mismos.

La orina que proviene de los fosos en que se depositan las materias fecales, contiene mucha sal amoniaco que resulta de la descomposicion espontánea de la urea.

Esta primera materia, que es la que generalmente se emplea en la actualidad, sirve casi exclusivamente para producir el sulfato de amoniaco para la fabricacion del alumbre y para la del álcali volátil.

La orina produce ciertamente poca cantidad de amoniaco; pero como su valor es tan insignificante, y los procedimientos que se emplean para estraer de ella esta sal son tan sencillos, permiten esponder la sal amoniaco á unos precios estremadamente bajos.

Se sabe que en todas las fábricas donde se preparan los gases del alumbrado por medio de la ulla, se obtienen desde luego como productos de la destilacion al gas hidrógeno carbonado; despues un líquido que contiene carbonato y sulfhidrato de amoniaco, otros productos de poca importancia, y por último, brea y algunas otras sustancias que se separan fácilmente por simple decantacion.

Estas aguas que tienen un sabor muy orinoso y un color amarillento, sirven para preparar las diferentes sales amoniacales y aun el amoniaco cáustico directamente.

Las aguas amoniacales tienen una riqueza que varia mucho segun la naturaleza del carbon destilado; la cantidad de agua interpuesta que este último contiene, y el sistema de condensacion que emplean los fabricantes de gas, etc.

En general rara vez marcan en el areómetro de Beaumé, menos de 1°, muchas veces marcan de 2 á 3 y jamás pasan de 5 ó 6.

El grado indicado por el areómetro no puede representar exactamente la riqueza de las aguas; en efecto, estas últimas contienen siempre mas ó menos amoniaco libre y unos carbonatos sulfohidratos de esta base , etc. Luego estos últimos tienden á elevar el grado del areómetro puesto que su densidad es mayor que la del agua; mientras que el álcali libre por el contrario tiende á hacerla descender.

Se podria muy bien hacer en rigor, que las aguas tuviesen un grado débil siendo todas muy ricas; sin embargo, debemos confesar que este último caso es raro ; generalmente las aguas son tanto mas ricas cuanto mayor es el grado que marcan, sobre todo cuando ha pasado mucho tiempo por ellas y el calor ó la agitacion han espulsado la mayor parte del amoniaco libre.

Hace algun tiempo, que un nuevo procedimiento de depuracion para el gas propuesto y aplicado ya en muchas fábricas, tanto por M. Houzean Muiron, como por M. Mallet, profesor de química, ha descubierto un método nuevo para producir las sales amoniacales.

No dudamos que este procedimiento permitirá espender las sales á precios tan moderados que se las podrá emplear con mucha ventaja en la agricultura.

El procedimiento de M. Mallet , consiste en hacer pasar el gas á unas disoluciones metálicas muy baratas y susceptibles de producir unas dobles descomposiciones con las sales amoniacales que se encuentran en el gas. Este químico emplea, por ejemplo, el cloruro de manganeso ó el sulfato de hierro; en el primer caso se forma un precipitado compuesto principalmente de carbonato y de sulfuro de manganeso ; en el segundo de carbonato y de sulfuro de hierro. El licor retiene en disolucion al clorohidrato de amoniaco ó al sulfato

de la misma base; una simple evaporacion basta para estraer estas sales. Mas adelante volveremos á tratar de esta operacion.

4167. *Sulfato de amoniaco.* El sulfato de amoniaco se prepara en la actualidad en cantidad considerable por los fabricantes de alumbre.

Para esta operacion se aplican muchos métodos de trabajo y aparatos diversos, segun la primera materia que se emplea.

Si se trata de la calcinacion de los huesos ó de otras materias animales se hace uso del aparato de que ya hemos hablado en la fabricacion del negro animal. Las aguas coudensadas consisten principalmente en aceite animal y en agua que contiene en disolucion carbonato de amoniaco; el aceite mas ligero sobrenada y se le separa por medio de sifones. El licor que queda sirve para preparar el sulfato de amoniaco.

Para esto se hace pasar el licor amoniacal tres ó cuatro veces sobre una capa de sulfato de cal impuro y reducido á polvo. Para obtener buenos resultados, es necesario tomar las precauciones que vamos á indicar.

El filtro está formado por una caja rectangular de madera cuya longitud es de 2 á 3 metros, y la altura de sus paredes de 33 centímetros al poco mas ó menos ; el fondo está inclinado, y la parte superior abierta. A la distancia de algunos centímetros del fondo se establece una regilla de barras de madera aproximadas unas á otras. Sobre esta regilla se estiende una tela húmeda; se la cubre de una capa regular de sulfato de cal pulverizado que tenga un decímetro de espesor.

Dispuesto de esta manera el aparato, se hace llegar á él un cañito de agua amoniacal sobre una tela de 50 centímetros

cuadrados, que se halla estendida encima del filtro, para evitar el que la capa de yeso no sufra ninguna oradacion ; es necesario evitar con cuidado las falsas vias, que podrian formarse en algunas partes de la superficie del filtro. El agua amoniacal atraviesa con lentitud la capa de sulfato de cal, se trasforma el sulfato de amoniaco y forma por otro lado carbonato de cal.

Esta filtracion se repite tres veces para obtener una transformacion completa y se tiene cuidado de operar metódicamente, es decir, de hacer pasar las aguas sobre el yeso que se encuentre mas reciente. La descomposicion de las aguas amoniacales, no es sin embargo jamás completa; siempre hay necesidad de determinar la saturacion por medio de un poco de ácido sulfúrico.

Este procedimiento por la parte del ácido, es muy económico, puesto que la mayor parte de la saturacion se hace con el yeso cuyo precio es bien inferior al del ácido sulfúrico; pero por otra parte creemos que presenta unos inconvenientes que deben limitar su empleo porque contrarestan en gran parte el buen precio que resulta por el método de saturacion. La fabricacion del sulfato está unida á la del negro animal, y la produccion del amoniaco no es económica sino en tanto que el negro animal tenga buena salida , porque el negro que proviene de esta fabricacion no es tan estimado como el de los hornos. Los productos volátiles que se desprenden durante la fabricacion, tienen un olor escesivamente infecto, y para no incomodar á la vecindad, es preciso emplear unos procedimientos de condensacion enérgicos y dispendiosos.

La sal que se obtiene está siempre impura por las materias animales; no se la podria emplear directamente en la fabricacion del alumbre; en general solo sirve para preparar el

clorohidrato de amoniaco, ó sal amoniaco, ó bien para la preparacion del álcali valátil. Por último, á pesar de todas las precauciones es imposible no perder una parte de los productos amoniacales durante su paso lento al través de las capas de yeso; siempre se volatiliza una parte notable.

Sea como quiera, á la disolucion dilatada de sulfato de amoniaco que proviene de este trabajo, se la debe evaporar hasta el grado de cristalización en unas calderas de plomo. El sulfato que resulta de la cristalización está impuro para las materias animales, y sirve para preparar la sal amoniaco.

Se ha tratado de convertir las aguas amoniacales del gas del alumbrado en una disolucion de sulfato de amoniaco por el mismo procedimiento de filtracion sobre el sulfato de cal; pero se ha renunciado bien pronto esta idea. En efecto el hidrosulfato de amoniaco contenido en estas aguas no se descomponia en el lodo por el yeso; pasaba pues por unos filtros en pura pérdida y se perdía en gran parte por la evaporacion. Un procedimiento hay que seria preferible y tal vez está en uso en la actualidad; este consiste en saturar simplemente las aguas por el ácido sulfúrico y evaporarlas en las calderas de plomo. Este método de trabajar produce muy buenas sales, que se pueden emplear directamente para la fabricacion del alumbre, pero bajo otro aspecto á pesar de su estremada simplicidad y del poco material que exige debe ser enteramente abandonado al menos si se quiere sostener la competencia con otros procedimientos.

El grave inconveniente que presenta es de exigir para la evaporacion de las aguas saturadas una gran cantidad de combustible; en efecto las aguas amoniacales no producen sino de 5 á 7 kilogramas de sulfato por cada hectólitro; es necesario

por lo tanto evaporar cerca de 90 por 100 de agua para obtener la sal cristalizada; el mismo inconveniente se renovará con mayor gravedad todavía si se quisiera obtener el sulfato tratando la orina podrida por el ácido sulfúrico; esta primera materia no produce sino de 2 á 3 kilogramas cuando mas de sulfato de amoniaco. Además este procedimiento tiene el inconveniente de desenvolver y esparcir á lo lejos un olor fétido é insoportable.

La mayor parte del sulfato de amoniaco que se fabrica en la actualidad en Paris, se produce sin embargo en Mont-fancon con los orines que se extraen de los depósitos. El procedimiento que se emplea habia sido ya indicado por M. Chevalier para otra fabricacion.

Los orines podridos en parte se colocan en una gran caldera cilíndrica de chapa de hierro caliente al vapor; se introduce en ella una cantidad conveniente de cal de buena calidad y perfectamente apagada; este álcali pone en libertad al amoniaco con el auxilio del calor y de la agitacion, se recoje directamente el gas en el ácido sulfúrico á 52°. La disolucion del sulfato de amoniaco producida, se evapora en las calderas de plomo hasta el grado de la cristalizacion, es decir, hasta los 34° al poco mas ó menos del areómetro de Beaumé. La sal que se obtiene por este procedimiento, es de una calidad muy hermosa; sin embargo, seria muy posible el obtenerla con mayor economía todavía.

Las aguas amoniacales se pueden tratar con tanta ventaja como los orines por el procedimiento que acabamos de indicar.

Se ha tratado de reemplazar el ácido sulfúrico por unas sales menos cargadas que él para preparar el sulfato de amoniaco; pero juzgamos que los ensayos que se han practicado

con este fin no tendrán gran éxito, porque para precipitar enteramente la base metálica que en este caso está unida al ácido sulfúrico, las aguas amoniacaes deben contener una cantidad suficiente de ácido sulfohídrico en el estado de sulfohidrato; sin esto se forman unas sales dobles que permanecen en las disoluciones y que hacen al sulfato muy impuro. Hay además la precisión de tomar muchas precauciones que complican singularmente la fabricación. El sulfato que presentará mas economía, será á no dudarlo, el de hierro.

4168. *Clorohidrato de amoniaco.* La sal amoniaco venia en otro tiempo de Egipto, que la extraian de los escrementos de los camellos.

Estos escrementos se desecaban al sol, en seguida se los quemaba en unas chimeneas que estaban dispuestas á propósito para recojer el hollin. A este hollin se le sometia á la acción del calor en unos balones de vidrio, dejaba desprender la sal y venia á adherirse á la parte superior de los vasos.

La sal estraida por este procedimiento, es áspera, esponjosa y agrisada, costaba á un precio mucho mas subido que la que se prepara actualmente en Europa por unos procedimientos enteramente diferentes y con las primeras materias que ya hemos mencionado.

Beaumé fué el primero que intentó fabricar esta sal. Recogió el producto de la destilacion de las materias animales en el cloruro de magnesio, que provenia de la preparacion de la sal marina; se formaba carbonato de magnesia y clorohidrato de amoniaco, que evaporado, cristalizado y sublimado, llenaba el mismo objeto que la sal amoniaco egipcia.

Despues los señores Leblanc y Dizé imaginaron hacer llegar la base y el ácido en el estado puro y gaseoso á una cámara de plomo donde se operaba la combinacion; la sal de-

positada sobre el fondo de la cámara y sobre las paredes quedaba sublimada; creemos que este procedimiento presentaría algunas ventajas en varias circunstancias y permitiría obtener la sal tan pura cuanto fuera posible y exenta sobre todo de hierro, que le perjudica mucho á la venta. Estos procedimientos imperfectos entonces, fueron despues reemplazados por el de los señores Payen y Plubinet, que en la actualidad se siguen todavía en muchas fábricas. Este consiste en preparar desde luego el sulfato de amoniaco dilatando las materias animales, y en trasformar despues este sulfato en hidrociorato.

Se hace hervir la disolucion de sulfato de amoniaco con la sal marina, y se evapora hasta 19 á 20° de Beaumé; se añade á la disolucion un equivalente de sal marina para cada equivalente de sulfato de amoniaco. Hay una doble descomposicion; se forma hidrociorato de amoniaco y sulfato de sosa anhidro, que cristaliza á medida que el licor se concentra por una evaporacion conveniente. Se separa el sulfato de sosa á medida que se cristaliza para impedir el que se deposite, porque esto podria ocasionar que la caldera se fundiese. Este procedimiento de fabricacion parece á primera vista sencillo y poco costoso, puesto que nada se pierde y el ácido sulfúrico sirve para formar el sulfato de sosa; pero el sulfato de sosa que se obtiene, es bastante impuro, y esto le hace perder una parte de su valor.

Sin embargo, este procedimiento con todos sus defectos, produce buenos resultados, y sobre todo, tiene la ventaja de suministrar un hidrociorato de amoniaco enteramente exento de hierro, cuya circunstancia se consigue rara vez por otros procedimientos, y sobre todo, cuando se emplea el ácido hidrociorico preparado en unos cilindros de fundicion.

Hemos dicho anteriormente, que las aguas amoniacaes del gas no se podrian tratar por el yeso, porque contienen al hidrosulfato de amoniaco en gran cantidad. Cuando se las quiere trasformar en sal amoniaco, se las satura algunas veces por el ácido hidroclicórico y se las evapora en unas calderas de plomo hasta llegar al grado de cristalización; pero vale mas destilarlas con la cal en un alambique de chapa de hierro y recibir los vapores en el ácido hidroclicórico; el gasto de combustible es mucho menos considerable y se obtiene en seguida una disolucion de 45 á 48° del areómetro de Beaumé, que basta evaporar un poco para hacerla adquirir el grado de cristalización.

La sal amoniaco que se obtiene por la cristalización de las aguas que suministra este procedimiento, es de una hermosa calidad y muy blanca; desgraciadamente, cuando se la quiere dar la forma comercial, toma una tinta parduzca que proviene de la pequeña cantidad de hierro que contiene siempre el ácido clorohídrico del comercio.

Para saturar las aguas amoniacaes que provienen ya sea de la destilacion de la ulla ya de la destilacion de las materias animales en vasos cerrados, se emplea tambien el residuo que dejan los huesos cuando se los ablanda por el ácido hidroclicórico para la preparacion de la gelatina; pero el abundante precipitado que se forma de carbonato y de fosfato de cal, asi como la presencia de la gelatina que se halla disuelta en el ácido y hace difíciles las cristalizaciones, quitan á este procedimiento algunas de sus ventajas. Con respecto al empleo del cloruro de manganeso en circunstancias semejantes, haremos las mismas reflexiones; entonces se forman unas sales dobles muy difíciles de destruir, y por otra parte, para que se verifique la doble descomposicion en este último

caso, es indispensable que las aguas contengan sulfohidrato de amoniaco. Los orines que en la actualidad se emplean para fabricar el sulfato de amoniaco, han servido y pueden servir todavía para producir al hidrociorato; para esto bastará tratarlos por uno de los procedimientos que acabamos de indicar, ó mejor todavía trasformar el sulfato en hidrociorato por medio de la sal marina.

Cualquiera que sea el procedimiento que se emplee para obtener el hidrociorato de amoniaco, se le hace sufrir á este una última preparacion que permite introducirle en el comercio con el sello de pureza. Seria muy fácil efectivamente el introducir el fraude en la sal, reducida á polvo cristalino por otras muchas sustancias mucho mas baratas, y por otra parte bajo esta forma, penetra la humedad fácilmente entre los intersticios de los cristales y hace á la sal mucho menos á propósito para la operacion del estaño y demas.

4169. La operacion que permite dar á la sal amoniaco una forma mas conveniente para los intereses de los consumidores, consiste en una verdadera sublimacion.

En las láminas 131, 132 y 133 hemos dado todos los detalles de construccion relativos á los aparatos de evaporacion y de sublimacion de la sal amoniaco; aqui solo daremos lo perteneciente á las manipulaciones.

Es enteramente indispensable el desecar desde luego la sal tan perfectamente cuanto sea posible; en seguida se le introduce en unos vasos de barro. Estos contienen cada uno 20 kilógramas de sal impura, estan dispuestos en número de 12, 18 ó 24 en un horno de galera, se los calienta desde luego con mucha precaucion, despues se hace pasar gradualmente la temperatura hasta el grado rojo sombra; de tiempo en tiempo, se tiene cuidado de desatracar su cuello con un

instrumento semejante á un berbiquí, cuya punta se moja en aceite ; este aceite cae en parte en el vaso, se reduce á negro de humo y contribuye á dar al pan de sal una tinta morena, muy estimada en el comercio. Esta preferencia viene de que la sal egipcia poseia el mismo color moreno; esto sin embargo es un error, puesto que la sal, es tanto mas impura cuanto mas morena se encuentra.

Al cabo de dos ó tres dias de sublimacion queda la operacion terminada, es decir, que la mayor parte de la sal viene á depositarse sobre el cuello del vaso de barro; el residuo que queda en el fondo del aparato contiene tambien sal amoniaco, mezclada con las materias fijas; se la reduce á polvo y se la mezcla con otras sales, que se hayan de sublimar.

Cuando el horno se ha enfriado lo suficiente se separan los vasos, se los rompe con precaucion y se despega el pan de sal sublimado que se encuentra en disposicion de ser introducido en el comercio.

La sublimacion de la sal amoniaco aumenta necesariamente mucho su precio; se cuenta generalmente que su precio es doble, y esto es excesivo, con respecto al resultado que se obtiene. Asi todas las industrias que no exigen necesariamente el empleo de la sal en masa deben emplear la sal amoniaco en su estado impuro.

4170. Cuando se emplea para la depuracion del gas el cloruro de manganeso, se obtiene por residuo clorohidrato de amoniaco, carbonato, y sulfuro de manganeso, etc. La sal amoniaco, se halla en disolucion; se la deja reposar con cuidado, se retira el licor perfectamente claro y que ya no debe precipitar por el hidrosulfato de amoniaco. A este licor se le evapora hasta los 22 ó 24° de Beaumé en unas calderas de

plomo y despues se le vacia por medio de un sifon en unos cristalizadores planos forrados tambien de plomo. La sal amoniaco cristaliza y puede servir entonces para los diferentes empleos de la industria.

El empleo del sulfato de hierro presenta tambien mas ventajas que el del cloruro de manganeso; el depósito de sulfuro y de carbonato de hierro se forma con mayor dificultad y no obstruye tanto las diferentes partes del aparato de depuracion. Por otra parte la disolucion clara de sulfato y amoniaco se evapora en las calderas de plomo hasta los 30° del areómetro, despues se la recibe igualmente en unos cristalizadores. El sulfato que se obtiene por este procedimiento puede servir perfectamente para la fabricacion del alumbre. Ademas será de grande utilidad en el caso en que se le aplique directamente para la agricultura.

4171. *Amoniaco cáustico.* La preparacion del amoniaco cáustico por medio de este sulfato es estremadamente sencilla; se ponen reunidos sulfato de amoniaco y cal, y se forma sulfato de cal y el amoniaco se desprende. La reaccion se verifica en un vaso de chapa de hierro ó de fundicion; el producto gaseoso se recoge en un aparato de Woulf, compuesto de vasos de plomo de una capacidad de 50 á 100 litros; cuando la disolucion de amoniaco marca el grado comercial, es decir, de 22 á 23° se la estrae en unos vasos de barro en los cuales se espende á los consumidores. Es necesario tomar algunas precauciones para este embotellamiento; la abertura de los vasos debe estar cerrada con un tapon de corcho envuelto en pergamino, encima de este tapon se aplica un rodete de arcilla; por último, se envuelve este rodete en un segundo pergamino que sostiene á la humedad de la arcilla é impide á esta el que se resquebrage.

El amoniaco preparado con sulfato de amoniaco debe soportar todos los primeros gastos de la fabricacion del sulfato; se ha tratado de producirle directamente destilando las aguas amoniacales del gas, sobre la cal.

M. Mallet emplea para este efecto un aparato que puede producir á voluntad el amoniaco cáustico, el sulfato de amoniaco ó el hidrociorato de amoniaco : este aparato está compuesto:

1.º De una caldera de chapa de hierro con el fondo abombado, en la parte interior, colocada directamente sobre un fogon de carbon de tierra ;

2.º De una segunda caldera mas elevada que la primera que se vacia en esta segun conviene. Estas dos calderas son enteramente semejantes; estan provistas cada una de un agitador que nivela el fondo abombado;

3.º De un gran tonel de hierro que contiene un serpentín condensador, de plomo ;

4.º De una caldera para lavar que está intermediada entre la segunda caldera y el serpentín condensador ;

5.º De un epurador de cal, de que hablaremos mas adelante ;

6.º De un refrigerante ;

7.º De un aparato de Woulf en el cual se verifica la disolucion del amoniaco cáustico;

8.º De un vaso de plomo en el cual se puede producir directamente el sulfato ó la sal amoniaco; haciendo llegar el amoniaco al ácido sulfúrico ó hidrociorico;

9.º Por último, de un vaso graduado que suministra las aguas amoniacales al aparato, y que se halla colocado por consecuencia en un lugar mas elevado que él. Este vaso está alimentado por una bomba ordinaria que dirige las aguas á una cisterna.

Fácilmente se comprenderá la marcha de este aparato. Marquemos desde luego el camino que siguen las aguas amoniacales que se deben depurar. Estas aguas caen directamente desde el vaso graduado al tonel de hierro que contiene al serpentín; se tiene cuidado de hacerlas llegar al fondo de este tonel. Después de haber caminado en sentido contrario de los vapores que se encuentran en el serpentín, salen por la parte superior y pasan á la gran caldera de hierro que se encuentra mas elevada; luego se las hace pasar á la caldera siguiente en la cual permanecen hasta quedar depuradas: entonces se las estrae y se las hace correr fuera de la fábrica.

Cada operacion dura cuatro horas, en cuyo tiempo y para ella es necesario tener cuidado de añadir al agua amoniacal una cantidad suficiente de cal para hacer al amoniaco cáustico; esta operacion no es indispensable sino en el caso en que se quiera fabricar directamente el álcali volátil. Hé aquí ahora la marcha de los vapores. Los que se desprenden de la primera caldera pasan por medio de un tubo de plomo al fondo de la caldera superior, y sirven para elevar la temperatura del líquido que contienen y que debe pasar á la primera en la operacion siguiente. Los vapores producidos en esta segunda caldera pasan á un vaso de hierro que sirve de lavador, está provisto de un agitador y contiene una lechada de cal que se renueva en cada operacion. Cuando salen los vapores del lavador pasan al depurador que se compone de capas de cal estendidas sobre unos tamices superpuestos; por último, el amoniaco cáustico despojado lo suficiente de agua y depurado, pasa al serpentín condensador, calienta el agua que le rodea, y después llega al refrigerante de donde pasa al aparato de Woulf, donde se disuelve completamente.

Este aparato, imitacion de los que se emplean para la destilacion de los líquidos alcohólicos, consume una cantidad de combustible estremadamente pequeña.

CAPITULO XXI.

COMBINACIONES DEL CIANOGENO Y DE SUS ISOMEROS.

4172. En el primer volúmen de este tratado hemos hablado ya del compuesto de azoe y de carbono, al cual M. Gay-Lussac ha dado el nombre de *cianógeno*. El papel de radical que pertenece á este compuesto justifica esta denominacion. Todos los químicos han adoptado las opiniones que M. Gay-Lussac ha emitido sobre este punto y que se apoyan sobre la historia profunda de las propiedades químicas del cianógeno. Todos convienen en considerar este descubrimiento como uno de los mas hermosos y de los mas fecundos de la química moderna.

En este capítulo nos proponemos seguir el estudio de un gran número de compuestos, que parece estan ligados íntimamente á la historia del cianógeno. La constitucion de estos cuerpos nos parece susceptible de poderse considerar de una manera sencilla y razonal, admitiendo la existencia de dos radicales isoméricos con el cianógeno; pero ofrecen unas moléculas mas condensadas. Estos radicales hipotéticos serán el *fulminógeno* y el *prusianógeno*. El fulminógeno ofrecerá en sus elementos una condensacion doble de la que nos ofrece el cianógeno; en el prusianógeno se obtendrá una condensacion triple. De esta manera tendremos tres series paralelas que nos presentarán admirables analogías. Creemos de utilidad el sostenerlas al examen en la tabla que se

hallará mas adelante y que ofrece de algun modo el resúmen de las opiniones que hemos profesado sobre el punto de las combinaciones ciánicas.

Los notables trabajos de M. Liebig sobre los ácidos ciánico, fulmínico, y cianúrico nos suministrarán unos argumentos esenciales en favor de estas opiniones. Las aproximaciones que nos ofrecen estas tres séries considerándolas bajo el punto de vista de la química general son de la mayor importancia. Veremos en efecto cumplirse en el círculo de esta triple série por unos experimentos de laboratorio y fuera de las influencias de la vida vegetal ó animal, unos fenómenos inversos de los que determinamos habitualmente bajo la influencia de los agentes físicos y químicos; porque la molécula del cianógeno, bien esté libre, bien combinada, se puede condensar, y esta condensacion siendo doble ó triple se vé pasar á la sustancia originaria á otro estado en que la molécula vá siendo cada vez mas complexa.

Asi es, como vemos efectuarse la trasformacion del ácido ciánico en sus isómeros el ácido prusiánico y la ciamélida; asi es tambien como el cloruro cianógeno gaseoso de M. Gay-Lussac que corresponde á el ácido cianhídrico, se transforma por una modificacion isomérica en el cloruro de cianógeno sólido, de serullas, que por el estado de condensacion de sus elementos corresponde á la série del prusianógeno.

La teoria del prusianógeno es debida á M. Graham; nosotros la hemos adoptado como representando de la manera mas racional la constitucion de los cianuros dobles de M. Berzelius. Esta teoria hace entrar estos compuestos en la misma série que el ácido cianúrico.

La teoría del prusianógeno nos parece tambien preferible á la que ha propuesto desde luego M. Gay-Lusaac y que ha

sido adoptada por M. Liebig. Esta teoria consiste en admitir en los ferrocianuros un nuevo radical compuesto hipotético, el ferrocianógeno ó cianóferro de M. Gay-Lusac que estaria representado por la triple molécula cianógeno unida á una molécula de $3 \text{ Cy}^2 + \text{Fe}$. El ferrocianógeno al unirse á dos equivalentes de hidrógeno constituirá el ácido ferrocianhídrico. Este ácido al cambiar sus dos equivalentes de hidrógeno contra dos equivalentes de metal formará los ferrocianuros. El ferrocianuro amarillo de potasio estará formulado por $\text{Fy}_2 \text{ K}$ (representando por Fy al ferrocianógeno.) Con respecto á el ácido M. Liebig ha dado la preferencia á este punto de vista sobre el de M. Graham; esta es la imposibilidad que hay hasta el presente para reemplazar el hierro de los ferrocianuros por otro método.

Adoptando la teoria del ferrocianógeno, es necesario admitir un segundo radical hipotético, el *ferrocianógeno* que figurará en el ferrocianido rojo de potasio de M. Gmelin.

M. Liebig admite ademas la existencia de los radicales particulares para espresar racionalmente los compuestos cianurados de M. Gmelin y de M. Decberciner, los cuales contienen respectivamente cobalto, cromo y platino.

4172. Creemos que estos radicales no son indispensables y que todos estos compuestos sin escepcion pueden entrar en una de las tres séries inscriptas en la tabla siguiente:

PRIMERA SÉRIE.

Cianógeno.

| | |
|----------------------------|---|
| Cianógeno. | $\text{C}^4 \text{ Az}^2 = \text{Cy}^2$ |
| Acido cianhídrico. | $\text{Cy}^2 \text{ H}^2$ |

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Id. clorociánico. | Cy ² Ch ³ |
| Id. iodociánico. | Cy ² C ² |
| Id. ciánico supuesto anhidro. | Cy ² O |
| Id. ciánico hidratado. | Cy ² O, H ² O |
| Cianatos. | Cy ² O, M O |
| Cianuros. | Cy ² R |

SEGUNDA SÉRIE.

Fulminógeno: (hipotético.)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Fulminógeno. | C ⁸ Az ⁴ = Cy ⁴ |
| Acido fulmínico real. | Cy ⁴ O ² |
| Fulminatos. | Cy ⁴ O ² 2 MO |
| Fulminuros (hipotéticos). | Cy ⁴ |
| Acido fulmino platínico. | Cy ⁴ { Pt H ² |
| Fulmino platinuros. | Cy ⁴ { Pt M |

TERCERA SÉRIE.

Prusianógeno (hipotético.)

| | |
|--|--|
| Prusianógeno. | C y ¹² H ⁶ = C y ⁶ |
| Acido cloro prusiánico (cloruro sólido de cianógeno) | C y ⁶ Ch ⁶ |
| Acido iodo prusiánico. | C y ⁶ I ⁶ |
| Acido prusiánico ó cianúrico hidratado | C y ⁶ O ³ , 3 H ² O |
| Prusianatos ó cianuratos. | C y ⁶ O ³ , 3 MO |

| | |
|--|---|
| Prusianatos (hipotéticos). | $C y^6 M^3$ |
| Prusianato amarillo de potasa | $C y^6 \left\{ \begin{array}{l} K^2 \\ Fe \end{array} \right.$ |
| Id. de plomo. | $C y^6 \left\{ \begin{array}{l} Cb^2 \\ Fe \end{array} \right.$ |
| Azul de prusia | $C y^6 Fe^3 + 2 C y^6 Fe^2$ |
| Prusiato rojo de potasa | $C y^6 K^3 + C y^6 Fe^2$ |
| Azul de Prusia correspon- diente | $C y^3 Fe^3 + C y^6 Fe^2$ |
| Cobaltocianuros. | $C y^6 K^3 + C y^6 CO^2$ |
| Cromocianuros | $C y^6 K^3 + C y^6 Cr^2$ |
| Acido sulfo-prusiánico ó sul- fo-cianhídrico. | $C y^6 S^3 + 3 H^2 S$ |
| Sulfo-cianuros | $C y^6 S^3 + 3 MS$ |
| Acido hipersulfo-ciánico. | $C y^6 S^6 + 3 H^2 S$ |
| Hipersulfo-cianuros. | $C y^6 S^6 + 3 MS$ |

SÉRIE DEL CIANOGENO.

Cianógeno.

WOCHLER.

PELOUCE Y RICHARDSON, *cuentas rendidas de la Academia*,
tom. VI, pag. 487.

4174. El cianógeno tiene por fórmula $C \text{ Az}^2 = C y^2$.
Su equivalente representa dos volúmenes como el del cloro
(520).

Cuando se abandona á sí misma una disolución de cianógeno en el agua, se colora rápidamente en pardo bajo la influencia de la luz. En la oscuridad la coloración es mas

lenta, pero se produce igualmente ; se forman unos copos pardos insolubles; segun M. Wochler el licor retiene en disolucion ácido cianhídrico, urea y oxalato de amoniaco.

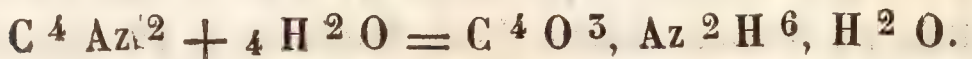
Los señores Pelouce y Rirchardson han reproducido el exámen de los productos de esta descomposicion, y han analizado la sustancia morena insoluble, que estará representada por la fórmula:



es decir, por una combinacion de dos equivalentes de cianógeno y un equivalente de agua.

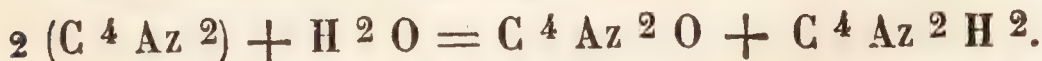
Esta sustancia es soluble en los álcalis y forma con los óxidos metálicos unos compuestos insolubles. Sometido á la accion del fuego, suministra un residuo de *paracianógeno*.

La formacion de los otros productos cuya presencia ha hecho constar M. Wochler , se esplica por la reaccion siguiente:



Asi dos átomos de cianógeno, mas cuatro átomos de agua, representan un átomo de oxalato de amoniaco.

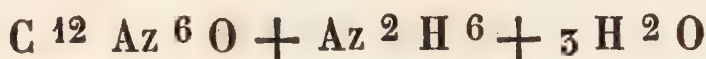
Por otra parte, cuatro átomos de cianógeno, mas un átomo de agua, contienen los elementos de un átomo de ácido ciánico y de un átomo de ácido cianhídrico.



La produccion de la urea se esplica por su derivacion conocida del cianato de amoniaco; con respecto al ácido carbó-

nico y al amoniaco, se derivan de la descomposicion del ácido cianico al contacto del agua.

El cianógeno y el amoniaco líquido reaccionan uno sobre otro; se separa una materia parda y se forman muchos productos solubles; estos son los mismos que resultan de la accion del agua sobre el cianógeno. La materia parda contiene amoniaco, y su fórmula segun M. Johuston, es:



esta composicion estará pues representada por el amoniaco, el agua y un ácido menos oxigenado que el ácido cianúrico.

Este cuerpo pardo sometido á la calcinacion, deja un residuo de paracianógeno.

PARACIANOGENO.

JOHUSTON.

BROWN, *transacciones filosóficas of the R. S. of Edimb.*

BRETT Y DENHAM SMITH, *Phil. Madasin*, t. 29, pág. 295.

ARALD THAULOW, *Rappor anual de Berzelius*. 1844.

4175. Diremos aqui algunas palabras sobre un compuesto de azoe y de carbono descubierto por M. Johuston y que posee en centésimas la misma composicion que el cianógeno.

La fórmula que se le atribuye es la siguiente:



Esta sustancia se presenta bajo la forma de un polvo pardo subido. Se disuelve en el ácido sulfúrico; el ácido nítrico disuelve tambien el paracianógeno y da origen á una mate-

ria amarilla que se precipita por la accion del agua y que se ha llamado ácido paraciánico por M. Johuston. El análisis de esta materia no se ha practicado aun.

Al paracianógeno se le obtiene en pequeña cantidad como residuo de la calcinacion del cianuro de mercurio. Como hemos observado anteriormente, se le obtiene tambien sometiendo á la accion del calor la materia parda insoluble que proviene de la reaccion mútua del agua y del cianógeno.

M. Brown habia anunciado que el paracianógeno á una temperatura elevada , podia trasformarse en silicio. Este resultado extraordinario, sobre el cual su autor llamaba la atencion de los químicos, no se ha podido confirmar por las experiencias repetidas en Alemania y en Inglaterra. Estos experimentos solo han suministrado conclusiones negativas.

M. Taulow se ha dedicado últimamente á unos experimentos que ofrecen mucho interés, y que pueden ponernos en camino de nuevos é importantes descubrimientos para la teoria.

Segun M. Thaulow , calentando el cianuro de plata , se descompone y ocasiona un desprendimiento de luz análogo al que se produce cuando se calcinan ciertos óxidos metálicos, ó bien cuando se calienta el azul de Prusia ó el prusiato de hierro amoniacal. En este caso hay un desprendimiento de gas muy abundante, y se obtiene por residuo una materia gris clara, que segun M. Thaulow , es el *paracianuro de plata*, y no el carburo de plata como habian creido los señores Liebig y Redtembacher.

Este desprendimiento de luz que se observa ordinariamente en las trasformaciones isoméricas de la química mineral (*Allotropies* de M. Berzelius), parece pues presidir igualmente en la trasformacion del cianógeno en paracianógeno.

Para estraer el paracianógeno del paracianuro de plata se trata este por el ácido nítrico dilatado que disuelve casi la totalidad de la plata y que deja un polvo de un pardo negruzco que contiene todavía plata; para estraer el paracianógeno puro es necesario tratar este polvo lavado y desecado por el ácido sulfúrico en exceso, que le disuelve; esta disolucion tratada por el agua suministra un precipitado que es el paracianógeno puro; la plata queda en disolucion.

Este polvo moreno lavado y desecado, posee las propiedades del paracianógeno de Johnston; es insoluble en el agua y en el alcohol se disuelve en los ácidos y en los álcalis; las disoluciones son pardas.

El residuo de la calcinacion de los prusianuros contendrá igualmente paracianógeno en combinacion segun M. Thaulow.

El gas que se desprende durante la descomposicion del cianuro de plata, se ha examinado por M. Thaulow; este gas tendrá la misma composicion y la misma densidad que el cianógeno, pero difiere de él por el olor y por las propiedades. Mezclado con el aire aun en una dosis pequeña promueve los vómitos; es susceptible de reducirse á líquido por una temperatura de 4° bajo 0, y á la presion atmosférica ordinaria; el agua disuelve cuatro veces su volúmen de este gas á 15° ; esta disolucion no tarda en depositar paracianógeno. La disolucion de este gas en la potasa no suministra las reacciones características del cianuro de potasa. Segun esto M. Thaulow concluye diciendo que el gas que se obtiene por la calcinacion del cianuro de plata no es el cianógeno, sino una modificacion isomérica de este cuerpo. El mismo producto gaseoso se obtendrá en la descomposicion de los prusianuros por el calor.

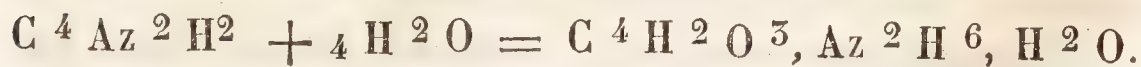
ACIDO CIANHIDRICO.

PELOUZE, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLVIII, pag. 375.

4176. La fórmula de este cuerpo es : $C^4 Az^2 H^2 = Cy^2 H^2$ y representa cuatro volúmenes de vapor. La historia del ácido cianhídrico la hemos trazado ya (524), por lo tanto, solo haremos aquí mención de las observaciones de grande interés, practicadas en estos últimos años por M. Pelouze.

Cuando se pone en contacto el ácido cianhídrico anhidro con su volúmen de ácido hidroclórico humeante, el licor se trasforma al cabo de cuatro ó cinco minutos en una masa cristalina, produciendo un desprendimiento de calor muy sensible. Esta masa produce por la destilacion á los ácidos cianhídrico, clorohídrico, fórmico, y por último, clorohidrato de amoniaco. El ácido sulfúrico determina una reaccion semejante á la que produce el ácido clorohídrico, con la diferencia de que se verifica con mayor dificultad y lentitud.

Unas reacciones análogas se verifican cuando se descompone el cianuro de mercurio ó el cianuro de potasio por un exceso de ácido clorohídrico. La produccion del ácido fórmico se concibe fácilmente considerando la fórmula siguiente :



Se advierte que un equivalente de ácido cianhídrico disuelto en cuatro equivalentes de agua representa los elementos de un equivalente de formiato de amoniaco.

Ya hemos visto que el formiato de amoniaco caliente á

180° se descompone en ácido cianhídrico y en agua. Estas acciones inversas por las cuales puede pasar formiato de amoniacó al ácido cianhídrico, nos ofrecen sin contradicción unos ejemplos de transformación de gran interés.

El éter del ácido cianhídrico ha sido obtenido por M. Pelouze; nosotros lo hemos descrito (3211).

CLORURO DE CIANOGENO.

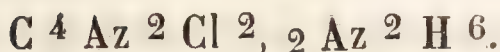
BINEAU, *an. de quim. y de fis.* t. 67, pág. 236.

PERSOZ.

4177. Este compuesto tiene por fórmula $C^4 Az^2 Cl^2 = Cy^2 Cl^2$; es gaseoso en las circunstancias ordinarias. Sus propiedades han sido estudiadas por M. Gay-Lussac y por Serullas (530).

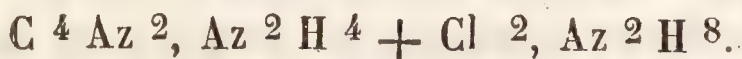
M. Persoz ha hecho en estos últimos años algunas observaciones interesantes sobre esta sustancia. Habiendo encerrado cloruro de cianógeno líquido en un tubo cerrado á la lámpara, ha observado desenvolverse en el seno del líquido unos cristales anchos, incoloros, que no son otra cosa que el cloruro de cianógeno sólido de M. Serullas; isomérico con el cloruro gaseoso y que presenta en el estado de vapor una densidad triple de la que pertenece al cloruro de cianógeno gaseoso, como lo ha demostrado Bineau.

Clorocianato de amoniacó. El cloruro de amoniacó gaseoso y el amoniacó igualmente gaseoso, se combinan sensiblemente en volúmenes iguales con un débil desprendimiento de calor. El compuesto se deposita en granos blancos cristalinos. M. Bineau ha dado á esta combinación el nombre de clorocianato de amoniacó, y la atribuye la fórmula siguiente:

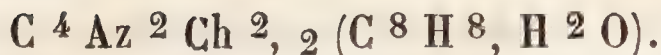


El clorocianato de amoniacó no tiene olor, parece que no se altera por el aire. Cuando se le disuelve en el agua comunica á este líquido la propiedad de enturbiar el nitrato de plata; se forma entonces tal vez cianato y clorohidrato de amoniacó. Cuando se le calienta se funde, desprende amoniacó, produce un sublimado de clorohidrato de amoniacó y deja un residuo que resiste á un calor rojo sin descomponerse.

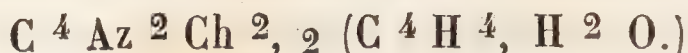
Dejándose guiar por analogía, parecerá que $Cl^2 C^4 Az^2$ deberán representar el equivalente del cloruro de cianógeno. M. Bineau hace notar que la síntesis del clorocianato de amoniacó no satisface á esta hipótesis. Nos parecerá bastante racional considerar el compuesto de M. Bineau como una combinacion doble donde figurarán el clorohidrato de amoniacó ó cloruro de amonium, y un amiduro de cianógeno. Entonces se tendrá la fórmula :



Eter clorociánico. Este se obtiene, segun M. Aime, haciendo llegar una corriente de cloro seco al alcohol absoluto, que contiene cianuro de mercurio, y recogiendo el producto en un tubo encorvado en forma de U y rodeado de hielo. De esta manera se obtiene un líquido insoluble en el agua, soluble en el alcohol y el eter, que se inflama y arde con una llama de color de púrpura y hierve á una temperatura inferior á 50°. Este líquido tendrá una composicion:



Clorocianato de metilena. Este compuesto se produce en unas circunstancias semejantes á las precedentes, reemplazando al alcohol por el espíritu de leña. Su fórmula será:



Aqui hay sin duda, alguna dificultad de terminar con exactitud este compuesto.

BROMURO DE CIANOGENO.

BINEAU, *an. de fis. y de quim.*, t. 68, pág. 425.

Segun M. Bineau, el bromuro de cianógeno de Serullas, lejos de gasificarse á 15° sobre 0, queda todavía sólido á 40° sobre 0.

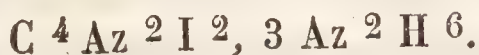
Para fijar el modo de condensacion de sus elementos, ha buscado M. Bineau la relacion del volúmen de su vapor al volúmen del gas carbónico que resulta de su combustion. Este químico ha sacado por sus esperimentos el número 3607 para la densidad del vapor del bromuro de cianógeno. Este número corresponde á cuatro volúmenes partiendo de la fórmula $C^4 Az^2 Br^2$. El modo con que se condensa este compuesto es por lo tanto el mismo que el del cloruro de cianógeno.

IODURO DE CIANOGENO.

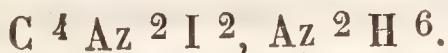
BINEAU, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXVII, pag. 234.

4178. La densidad del vapor del ioduro de cianógeno no se ha podido determinar por el procedimiento de M. Gay-Lussac ni por el mio, porque siempre queda el iodo á descubierto.

Iodocianato de amoniaco. El ioduro de cianógeno puede absorber al gas amoniaco. M. Bineau ha determinado la composicion del iodocianato de amoniaco por la proporcion de gas amoniaco que absorbe un peso dado de ioduro de cianógeno. Cuando el amoniaco deja de ser absorbido el compuesto se presenta bajo la forma de un líquido, que tiene ordinariamente una tinta de un amarillo rojizo, lo que no sucederá sin duda evitando el contacto del aire de una manera absoluta. El compuesto parece estar representado por la fórmula :



Este cuerpo abandonado al aire pierde rápidamente el amoniaco y se cambia en hojas cristalinas. Calentándole en el baño maría entra en ebullicion á 50°, desprende mucho amoniaco y se concreta. La cantidad de amoniaco perdida es de 46 por 100. El residuo se encuentra por lo tanto representado por la fórmula :



La descomposicion del hidrocianato de amoniaco por el calor suministra almellon.

SULFURO DE CIANOGENO.

No se conoce al sulfuro de cianógeno $Cy^2 S$, que corresponde al cloruro gaseoso de cianógeno.

El bisulfuro de cianógeno $Cy^2 S^2$ llamado por M. Liebig sulfocianógeno (534) no existe ya. El cuerpo obtenido por medio del sulfocianuro de potasio posee en efecto otra composicion como se verá mas adelante.

ACIDO CIANICO.

WOEHLER Y LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLVI, pag. 25.

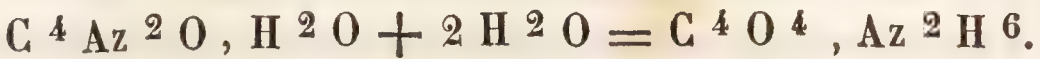
4179. El ácido ciánico ha sido descubierto por M. Wochler; añadiremos algunos detalles á su historia que ya hemos trazado en el primer volúmen de este tratado (528).

El ácido ciánico no se habia estudiado desde luego, sino en combinacion con las bases, ni se le habia podido obtener aislado.

En un trabajo notable, los señores Wochler y Liebig han probado que el ácido ciánico se podia obtener en el estado de hidrato; pero en semejante estado solo tiene una existencia efímera. La reaccion que suministra el ácido ciánico hidratado es una de las mas curiosas de la química; está fundada en el desarrollo de la molécula del ácido cianúrico ó prusiánico.

Cuando se calienta en efecto, el ácido prusiánico en una retorta y se recogen los productos de la destilacion en un recipiente rodeado de hielo, se condensa un líquido claro y sumamente volátil. Su olor es picante y recuerda el del ácido fórmico muy concentrado. Poniéndole en contacto con la piel produce una ampolla blanca y ocasiona un dolor muy vivo. El ácido ciánico se mezcla con el agua; la disolucion enrojece

el tornasol y se descompone rápidamente en bicarbonato de amoníaco en virtud de la reacción siguiente :



Cuando se retira del recipiente el ácido concentrado, se modifica al cabo de algunos minutos á la temperatura ordinaria. El licor se hace lechoso, se espesa mas y mas calentándose espontáneamente y concluye por solidificarse haciendo saltar la materia vivamente en todas direcciones. El producto que se origina entonces, es la ciamétida ó ácido cianúrico insoluble.

El paso del ácido cianúrico al estado de ácido ciánico y la transformación espontánea de este último en ciamélida, se verifica en virtud de un simple juego de isomeria ; en efecto, estas tres sustancias poseen exactamente la misma composición en centésimas. Por otra parte, esta última transformación parece tambien debida á la acción del calor. Porque interin el ácido ciánico está sometido á la influencia de una temperatura baja, se sostiene sin descomponerse, y así que llega á la temperatura ordinaria se convierte en ciamélida.

El ácido ciánico tal cual existe en el cianato de plata, está representado por la fórmula $C^4 Az^2 O = Cy^2 O$.

El ácido ciánico hidratado tiene por composición:

| | | |
|-----------------------------------|--------|--------|
| 2 at. de cianógeno. | 321,91 | 60,23 |
| 1 at. de oxígeno. | 100,00 | 18,71 |
| 1 at. de agua... | 112,48 | 21,06 |
| | — — — | — — — |
| 1 at. de ácido ciánico hidratado. | 534,39 | 100,00 |

Este ácido no exige sino un átomo de base para constituir las sales neutras. Asi, los cianatos estan representados, segun M. Liebig, por la fórmula general $Cy^2 O MO$.

Cuando se hace pasar el vapor del ácido ciánico hidratado al alcohol absoluto, el vapor queda absorbido; la masa se calienta, pero sin desprender gas; bien pronto se forma un abundante precipitado blanco y cristalino. Este precipitado, purificado por diferentes lavaduras en el alcohol, no es el eter ciánico. El cuerpo de que se trata, corresponde á una combinacion etérea de ácido prusiánico, como lo veremos mas adelante.

CIANATOS.

4180. Los cianatos alcalinos son muy estables y resisten á un calor rojo; se producen fácilmente fraccionando á un calor moderado un cianuro alcalino con el bióxido de manganeso.

Los cianatos de potasa, de sosa, de amoniaco y de barita, son solubles; los de mercurio, de plomo y de cobre son insolubles. Cuando se trata de separar el ácido ciánico de un cianato por un ácido poderoso, experimenta una descomposicion análoga á la que experimenta el ácido ciánico dilatado. En este caso se forma una sal de base de amoniaco y se desprende ácido carbónico.

Cianato de amoniaco. Cuando se mezcla en una probeta sobre mercurio vapor de ácido ciánico y amoniaco seco, hay una reaccion y se produce una combinacion blanca y cristalina, que no es otra cosa que un cianato básico de amoniaco, soluble en el agua fria. Se le puede obtener tambien tratando en frio el cianato de plomo por el amoniaco.

Cuando se calienta el cianato de amoniaco seco á un calor suave, ó bien cuando se hace concentrar la disolucion amoniacal, el exceso de amoniaco se desprende y el cianato neutro de amoniaco se trasforma por una modificacion isomérica en una urca, es decir, en una sustancia que se produce habitualmente bajo la influencia de las fuerzas del organismo. El hermoso descubrimiento de la produccion artificial de la urea, es debido á M. Wochler.

El cianato neutro de amoniaco $C^4 Az^2 O, H^8 Az^2 O$ contiene en efecto los elementos de la urea $C^4 Az^4 H^8 O^2$.

No es de ninguna manera improbable que la produccion de la urea en la economía sea precedida por la del cianato de amoniaco.

Cianato de barita. Para preparar el cianato de barita, se hace llegar cianógeno al hidrato de barita diluido en agua; se forma á la vez cianato de barita y cianuro de bario, que se descompone en seguida por una corriente de gas ácido carbónico, se filtra el licor para separar el carbonato de barita, se le concentra por la evaporacion y se le añade alcohol, que precipita al cianato bajo la forma de pequeños cristales prismáticos. La disolucion de esta sal, quedaria descompuesta por la evaporacion en carbonato de barita y amoniaco; este se obtiene, segun M. Wochler, mezclando exactamente partes iguales de prusiato de potasa amarillo, seco, y de peróxido de manganeso, y calentando la mezcla hasta el rojo naciente. M. Liebig aconseja el formar con esta mezcla un cono que se enciende por su cúspide; la combustion se propaga por toda la masa y se obtiene cianato de potasa. Se pulveriza la masa despues de fria y se la hace hervir con el alcohol á 0,86 que disuelve la sal; este cristaliza por el enfriamiento del licor.

Mucho despues ha indicado M. Liebig, un procedimiento que suministra fácilmente cianato de potasa cuando se tiene cianuro de potasio á disposicion. Este procedimiento consiste en fundir el cianuro de potasio en un crisol de Hesse y añadirle litargirio hasta que este deje de reducirse; entonces se dá un golpe de fuego suficiente para reunir el plomo en un boton; se cuele la masa salina; se la pulveriza y se la hace hervir con el alcohol que disuelve al cianato de potasa, y que le abandona por la evaporacion.

Cuando se funde el cianato de potasa con el potasio, se convierte la sal tranquilamente en una mezcla de potasa y de cianuro de potasio. Haciéndolo fundir con el azufre se obtiene una mezcla de sulfato de potasa de sulfocianuro y de sulfuro de potasio.

Cianato de plomo. Este se obtiene precipitando una sal de plomo soluble por el cianato de potasa. El precipitado se presenta bajo la forma de un polvo compuesto de agujas des-envueltas, y se disuelve en pequeña cantidad en el agua hirviendo. Vertiendo potasa cáustica sobre esta sal se obtiene un polvo amarillo rogizo, que calentándole en vaso cerrado entra en fusion, se enrojece y produce despues del enfriamiento un polvo verde que no ha sido estudiado.

Cianato de plata. Cuando se mezcla el cianato de potasa por el nitrato de plata, el cianato de plata se precipita bajo la forma de un polvo blanco ligeramente soluble en el agua hirviendo. Calentando esta sal hasta el grado rojo, adquiere un color negro, entra en fusion, se inflama aun al abrigo del contacto del aire, y arde produciendo cierto ruido. Ya hemos visto que el resultado de esta calcinacion puede constituir al paracianuro de plata si la temperatura no es demasiado elevada. El cianuro de plata se disuelve fácilmente

en el amoniaco y durante la evaporacion de este, se depositan grandes cristales laminosos medio transparentes que contienen mucho amoniaco; pero en contacto con el aire ó con el agua. Los cristales pierden bien pronto amoniaco y se hacen opacos.

CIANUROS METALICO .

4181. En estos compuestos el cianógeno juega absolutamente el mismo papel que el bromo, el iodo, y el fluoro; su constitucion es análoga á la de los cloruros, bromuros y ioduros; dos volúmenes de cianógeno $C^4 Az^2$ reemplazan á dos volúmenes de cloro, de bromo y de iodo.

Los cianuros de los metales cuyos óxidos son reducibles por el calor únicamente, abandonan al cianógeno cuando se los calienta, y se obtiene por residuo al metal y una pequeña cantidad de una materia carbonosa azotada que constituye el paracianógeno, sustancia isomérica con el cianógeno.

Los cianuros alcalinos secos resisten por el contrario á una temperatura roja sin descomponerse; entran en fusion y se solidifican por el enfriamiento.

Los óxidos de los metales de las últimas secciones, puestos en contacto con el ácido cianhídrico, forman agua y un cianuro. Tales son los óxidos de mercurio, de plata y de paladio.

La mayor parte de los cianuros se descomponen por el ácido clorohídrico; se forma ordinariamente un cloruro y el ácido cianhídrico que se desprende. Cuando el ácido clorohídrico está en exceso se pueden obtener los productos que resultan de la descomposicion del ácido cianhídrico bajo su influencia, es decir, del ácido fórmico y del amoniaco.

Los cianuros de plata, de mercurio, y en general los de los metales de las últimas secciones, resisten á la acción de los óxidos dilatados; los hidrácidos por el contrario, los descomponen fácilmente.

Casi todos los cianuros pueden combinarse con el proto-cianuro de hierro y producir unas combinaciones que se representan muchas veces por los cianuros dobles; pero que consideraremos como unos compuestos, que contienen un radical isomérico con el cianógeno, como veremos mas adelante.

4182. *Cianuro de potasio.* El cianuro de potasio se puede formar directamente como el cloruro de potasio. El experimento se puede ejecutar calentando el potasio en un exceso de cianógeno gaseoso contenido en una campana encorvada. La absorcion se verifica con desprendimiento de luz.

Un gran número de materias azotadas pueden suministrar al cianuro de potasio, cuando se le calienta con la potasa ó con el carbonato de potasa á una temperatura roja; pero este procedimiento no es ventajoso para obtenerle en el estado de pureza. El mejor modo de prepararle consiste en extraer el prusiato de potasa del comercio. Despues de haber privado á esta sal de su agua de cristalización se le introduce en una retorta de porcelana ó en un crisol de hierro y se le calcina hasta que ya no desprenda azoe. Se obtiene por residuo cianuro de potasio mezclado con cuadricarbono de hierro. Se separa el cianuro del cuadricarburo disolviendo el primero en la mayor cantidad de agua posible ó mejor en el alcohol hirviendo, y despues, se evapora la disolucion hasta sequedad. De esta manera se obtiene una masa cristalina, que se conserva bastante bien bajo la forma seca; que entra en fusion sin descomponerse, y que no experimenta sino una

descomposicion incompleta cuando se la funde al contacto del aire.

Segun M. Liebig cuando se coloca en un crisol de Hesse caliente al grado rojo cereza. Una mezcla de 8 partes de prusiato amarillo de potasa desecado y de tres partes de carbonato de potasa seco, se forma cianuro de potasio y cianato de potasa; el hierro queda en el estado de carburo; el cianuro de potasio predomina con respecto al cianato.

Cuando la temperatura se ha sostenido convenientemente se tiene en el crisol una masa salina, incolora, en fusion tranquila, en la cual sobrenada al carburo de hierro. Entonces se le cuela. El producto obtenido se puede emplear en todos los casos en que la presencia del cianato de potasa no sea perjudicial.

El cianuro de potasio es incoloro cuando está bien puro; algunas veces es amarillento: cristaliza en el sistema regular; su sabor es acre y alcalino, se funde por medio del calor. Una temperatura roja no le altera cuando se halla al abrigo del contacto del aire, si hay contacto de aire, se transforma en cianato de potasa absorbiendo el oxígeno. Los cristales de cianuro de potasio son delicuescentes; la disolucion se descompone al aire bajo la influencia del ácido carbónico, y exhala el olor del ácido cianhídrico.

La disolucion acuosa de cianuro de potasio no se conserva sin alteracion; se desenvuelve ácido fórmico y amoniac, productos de la destruccion del ácido cianhídrico. El cianuro de potasio, es un compuesto venenoso. Se le ha empezado á emplear en la medicina en dosis muy pequeñas.

M. Liebig ha indicado recientemente al cianuro de potasio

como á uno de los agentes de reduccion mas poderosos que tiene la química.

Cuando se proyectan los óxidos metálicos, como el óxido de hierro ó de cobre, por ejemplo, en el cianuro de potasio fundido, el metal se reduce y se forma cianuro de potasa. Los óxidos de estaño ó de antimonio suministran por el calor rojo naciente, un boton de estaño ó de antimonio que contiene la totalidad del metal del óxido.

Por esto se advierte que el cianuro de potasio es un reactivo precioso en los ensayos por la via seca.

Todos los cianuros insolubles se disuelven en un exceso de cianuro de potasio. Esta propiedad se ha utilizado en la industria para depositar por la via electro-química, un metal en la superficie de otro metal.

Recientemente se ha demostrado la posibilidad de formar el cianógeno bajo la influencia de los álcalis, sin hacer intervenir la presencia de una materia azotada. El cianógeno en este caso parece tomar origen á espensas del azoe del aire. Habiendo calentado M. Thonsson hasta el grado rojo dos partes de carbonato de potasa del comercio con dos partes de coke ó de ulla y una parte de limadura de hierro en un vaso abierto, ha observado una absorcion considerable de azoe. Cuando la mezcla ofrece una gran superficie, se produce tal cantidad de cianógeno y por consiguiente de cianuro, que la operacion será segun M. Thonsson, mas productiva que la que consiste en el empleo del carbon y las materias animales. La operacion no da buen resultado con el carbon de leña, porque este es demasiado combustible.

M. Jownes ha practicado este experimento despues, y ha querido darle mayor limpieza empleando una mezcla de carbon de azúcar y de carbonatos de potasa puros; la mezcla ha

sido sometida á una corriente de azoe en un tubo caliente hasta el grado rojo. Despues de la operacion contenia la masa cianuro de potasio en la proporcion de 12/100 del carbon enpleado. Por lo demas, este hecho habia sido indicado ya por M. Desfosse.

Estos resultados esplican la presencia del cianuro de potasio patentizada recientemente en el horno alto de Moegdesprung. En lo interior de este horno apagado se ha encontrado cianuro de potasio mezclado con carbon. El producto se ha examinado por M. Bromeis, que ha puesto fuera de duda la presencia del cianógeno.

Hace algunos años que se hizo una observacion análoga en un horno alto en Inglaterra.

Parece resultar de los hechos que preceden que el carbon puede absorber al azoe del aire bajo la influencia de los álcalis y formar al cianógeno; pero esta esplicacion, está contrarestada por los esperimentos que siguen.

Habiendo querido los señores Erdmann y Marchand repetir el esperimento de M. Jownes haciendo pasar el azoe perfectamente seco sobre una mezcla de carbon y de carbonato de potasa igualmente bien secos, no han podido hacer constar la formacion del cianuro de potasio. Esta observacion se ha acabado de confirmar por M. Wochler, que ha reconocido que la presencia del agua era indispensable para la produccion del fenómeno. Si el azoe está húmedo ó bien si estando seco se emplea el hidrato de potasa en vez del carbonato, se formará siempre cianuro de potasio. Segun estos hechos, será necesario admitir que el azoe del aire pasa desde luego al estado de amoniaco en el esperimento en cuestion. Una vez admitido este punto, es un resultado necesario la produccion del cianógeno en presencia del amoniaco y de

los carbones rojos, segun las observaciones de M. Langlois, que se hallarán mas adelante.

El cianuro de potasio contiene:

| | | |
|-----------------------|--------|--------|
| 2 at. de cianógeno. | 320,91 | 40,24 |
| 1 at. de potasio. . . | 489,92 | 59,76 |
| | ----- | ----- |
| | 810,83 | 100,00 |

4183. *Cianuro de amonium ó cianhidrato de amoniaco.* Este compuesto se puede obtener directamente saturando el ácido cianhídrico por el amoniaco; de esta manera se forman durante la destilacion unos prusianuros amoniacales.

El cianhidrato de amoniaco puede afectar el estado sólido, cristaliza en el sistema regular; su volatibilidad es grande y casi igual á la del ácido cianhídrico. El calor le descompone fácilmente y queda un carbonato azotado.

M. Langlois ha hecho ver recientemente que el cianhidrato de amoniaco se forma en abundancia haciendo pasar una corriente de gas amoniaco sobre los carbones encendidos. Entonces se desprende hidrógeno puro durante esta reaccion tan notable por su limpieza, y de la cual la industria saca un buen partido. Scheele habia ya manifestado que el clorohidrato de amoniaco mezclado con el carbon de leña y con la potasa, originaba un cianuro de potasio cuando se elevaba la temperatura al grado rojo.

La fórmula del cianhidrato de amoniaco es:



Cianuro de magnesio. $Cy^2 Mg$. Este compuesto se forma por la disolucion del hidrato de magnesia en el ácido cianhídrico. Bajo la forma sólida no se conoce este cuerpo. Durante la evaporacion, le descomponen el calor y el ácido carbónico del aire.

Cianuro de calcio. $Cy^2 Ca$. Este se obtiene saturando el ácido cianhídrico por el hidrato de cal. Por la evaporacion se descompone en carbonato de cal, y en amoniaco; es desconocido bajo la forma sólida.

Cianuro de Bario. El cianuro de Bario se prepara, bien sea calcinando el prusianuro de hierro y de bario en una retorta, bien saturando el ácido cianhídrico por la barita. Esta sal es poco soluble en el agua; reacciona á la manera de los álcalis, y la disolucion se cubre de una película de carbonato de barita que resulta de la descomposicion que experimenta por el ácido carbónico del aire.

Cianuro de sodio. Este se prepara de la misma manera que el cianuro de potasio, cuyas propiedades son al poco mas ó menos idénticas. Este cuerpo es muy soluble en el agua, no tanto en el alcohol y muy difícil de obtener en cristales regulares, porque el licor evaporado se trasforma ordinariamente en masa.

Cianuro de manganeso. $Cy^2 Mn$. Este compuesto se obtiene precipitando una sal de protóxido de manganeso por el cianuro de potasio. El precipitado es un amarillo agrisado insoluble en el agua, soluble en un exceso de cianuro de potasio y descomponible por los ácidos con desprendimiento de ácido cianhídrico.

Cianuro de zinc. $Cy^2 Zn$. Este es blanco é insoluble; secándole y destilándole produce un residuo negro de carburo de zinc.

4184. *Cianuro de hierro.* $\text{Cy}^2 \text{Fe}$. Para obtener este cuerpo en el estado de pureza, se vierte un agua saturada de hidrógeno sulfurado sobre el azul de Prusia que se acaba de precipitar, y despues de bien lavado se conserva la mezcla durante algunos dias en un frasco bien tapado.

Se obtiene una masa blanca despues de esta operacion y el licor contiene ácido cianhídrico.

Igualmente se obtiene cianuro de hierro calentando suavemente el prusianuro de hierro amoniacal hasta que no se sublime ya el cianhidrato de amoniaco. El cianuro de hierro queda en la retorta bajo la forma de un polvo gris amarillento, un poco verdoso cuando el aire no se ha escludido perfectamente del aparato. El cianuro de hierro preparado por este medio, se conserva sin trasformarse en azul de Prusia.

Percianuro de hierro. Este compuesto solo se habia obtenido hasta el presente en disolucion. Se preparaba vertiendo en una disolucion de prusiato rojo de potasa, otra disolucion de ácido fluórico silicado, hasta que todo el potasio se precipitaba en el estado de fluosilicato de potasa. El percianuro de hierro queda bajo la forma de un líquido pardo amarillento subido, cuyo sabor es astringente, y que se concentra poco á poco cuando se le abandona á la evaporacion espontánea, pero que adquiere un color azul por la desecacion y que se transforma casi enteramente en azul de Prusia; al percianuro de hierro no se le puede obtener en el estado de pureza por este medio.

Segun M. Posselt se puede obtener este compuesto en combinacion con el agua, por el procedimiento siguiente: se eleva hasta la ebullicion una disolucion de ácido sesquiprusiano-ferrohídrico $\text{H}^6 \text{Py}^6 \cdot \text{Fe}^2 \text{Cy}^6$ (*cianuro-férrico-hídrico* de M. Berzelius), y se desprende ácido-cianhídrico deposi-

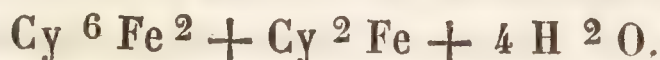
tándose al mismo tiempo un polvo ligero de un verde subido y tan fino, que atraviesa los filtros con facilidad. Este compuesto no se altera por la desecacion á una temperatura de 200°; pero á una temperatura algo superior pierde el cianógeno y se cambia en azul de Prusia.

Este percianuro de hierro tiene por fórmula:



El compuesto obtenido de esta manera, es sin duda una modificacion isomérica del percianuro de hierro soluble, obtenido por el método precedente.

Cianuro de hierro salino. Este nuevo cianuro ha sido descubierto por M. Pelouze y tiene por fórmula:



Corresponde al óxido de hierro magnético. Para obtenerle se hace pasar un exceso de cloro á una disolucion de prusiato amarillo ó de prusiato rojo de potasa; el licor se colora en rojo vinoso y adquiere un olor penetrante que independientemente del cloro revela la presencia del cloruro de cianógeno y del ácido cianhídrico.

Pasando el licor á la ebullicion, deposita un polvo verde que contiene al nuevo cianuro hidratado, mezclada con el óxido de hierro en cantidades variables; esponiendo al aire este polvo verde, toma poco á poco un color azulado, y por último se cambia en azul de Prusia; á los 480° pierde el cianógeno y adquiere un hermoso color azul purpúreo.

Para purificar el precipitado obtenido por la ebullicion del licor, se le hace hervir con 10 veces su peso de ácido hi-

droclórico concentrado, que disuelve al óxido de hierro y destruye al azul de Prusia.

El residuo verde lavado y desecado, constituye al nuevo cianuro hidratado. Este cianuro, es mas estable que el azul de Prusia; el ácido clorohídrico y el cloro no le atacan sino con una dificultad estremada.

Cianuro de cobre. $Cy^2 Cu^2$. Este se forma cuando se trata el cloruro de cobre por el ácido hidrocianico. Es blanco y produce con el amoniaco una disolucion incolora.

Bicianuro de cobre. $Cy^2 Cu$. Este cianuro se obtiene vertiendo ácido hidrocianico sobre el hidrato de cobre. El carbonato de cobre, se descompone igualmente por el ácido hidrocianico. La combinacion es pulverulenta, de un amarillo intenso, insoluble en el agua, y soluble en el ácido hidrocilórico, de cuya disolucion se precipita por el agua.

El cianuro de cobre se combina con el cianuro de potasio y produce una disolucion muy á propósito para suministrar sobre el hierro, con el ausilio de una accion galvánica conveniente, un depósito de cobre metálico, brillante y sólido.

El nitrato de cobre mezclado con el cianuro de amonium, deja desprender cianógeno, y forma un precipitado de un verde amarillento vivo, que no cambia de color cuando se le seca con precaucion, pero que por la ebullicion en el agua algunos instantes despues de su precipitacion, toma un color amarillo isabela.

Cianuro de plomo. $Cy^2 Pb$. Este se precipita bajo la forma de un polvo insoluble. Sometido á la destilacion, produce gas azoe y deja carburo de plomo pirofórico.

4185. *Cianuro de mercurio.* $Fy^2 Hg$. Cuando se vierte ácido cianico sobre el bióxido de mercurio, se forma bicianuro de mercurio, y se separa mercurio en el estado metálico.

Si por el contrario se emplea bióxido de mercurio y ácido hidrocianico, habrá un desprendimiento de calor, produccion de agua, y formacion de bicianuro de mercurio puro.

Este cuerpo se emplea con frecuencia por los químicos como manantial de cianógeno. Se le prepara haciendo hervir dos partes de azul de Prusia de buena calidad, reducido á polvo fino con una parte de óxido rojo de mercurio y ocho partes de agua, se detiene el fuego cuando la mezcla adquiere un color pardo claro. Entonces se le filtra y se evapora el licor hasta el punto conveniente de la cristalización. En esta circunstancia el mercurio y el hierro cambian entre sí el cianógeno y el oxígeno; el hierro se oxida á espensas del bióxido de mercurio, y le cede el cianógeno. El licor filtrado que contiene el cianuro de mercurio, no está enteramente exento de hierro; es necesario hacerle digerir con un poco de óxido de mercurio que precipita al óxido de hierro restante, pero disolviéndose él mismo. Se filtra en seguida al licor; se hace pasar por él una corriente de hidrógeno sulfurado, agitando el líquido hasta que empiece á tomar el olor del ácido hidrocianico, y que este olor desaparezca ya por la agitacion; el licor se filtra, y se le hace cristalizar.

M. Winkler mezcla 15 partes de prusiato de potasa amarilla reducida á polvo, con 13 partes de ácido sulfúrico concentrado y 100 partes de agua; se destila esta mezcla hasta sequedad despues de haber puesto 30 partes de agua en el recipiente. Se pone aparte una porcion del ácido hidrocianico destilado; lo restante se mezcla con 16 partes de óxido de mercurio en polvo fino y se remueve todo hasta que el olor del ácido hidrocianico ha desaparecido enteramente. Despues se decanta el licor y se vierte en él la porcion de ácido que se habia conservado; de este modo el oxicianuro que se ha po-

dido formar, se encuentra enteramente destruido. Esta operacion produce 12 partes de cianuro de mercurio, y tratando por el agua el residuo que se encuentra en la retorta, se obtienen todavía 5 partes de azul de Prusia puro.

Tambien se puede obtener el cianuro de mercurio de una manera muy sencilla disolviendo dos partes de prusiato amarillo de potasa en 15 partes de agua hirviendo, y añadiendo 3 partes de sulfato de deutóxido de mercurio seco; se hace hervir el licor y se le filtra despues: el cianuro de mercurio cristaliza por el enfriamiento.

En esta reaccion los dos átomos de cianuro de potasio del prusiato amarillo, en presencia de dos átomos de sulfato de mercurio, se descomponen en cianuro de mercurio y en sulfato de potasa; el cianuro de hierro permanece libre.

El cianuro de mercurio cristaliza en prismas de base cuadrada, que son ya transparentes, ya opacos, y que no contienen agua de cristalización. Descompuesto por un calor suave, produce cuando está bien seco cianógeno y mercurio. Es poco soluble en el alcohol, pero se disuelve fácilmente en el agua, sobre todo, cuando este líquido está hirviendo. Tiene enteramente el sabor que caracteriza á las sales mercuriales; introduciéndolo en el estómago produce los mismos efectos venenosos.

Si se llena una campana sobre el mercurio de vapor hidrociánico que se haya mezclado primeramente con otro gas para evitar el que la accion sea demasiado violenta, y si se introduce en seguida un poco de óxido de mercurio en la campana, el mercurio se convertirá en cianuro y se formará al mismo tiempo agua que correrá por las paredes de la campana.

La afinidad del cianógeno para con el mercurio, es tan fuerte que el óxido de mercurio descompone todos los cianu-

ros aun al de potasio, y pone en libertad la potasa cáustica. A escepcion del hidrógeno sulfurado y de los ácidos hidroiódico é hidroclórico, no hay ácido que descomponga al cianuro de mercurio. El ácido nítrico le disuelve sin descomponerle. Si se vierte ácido sulfúrico concentrado sobre este cuerpo, se hincha y se trasforma en una masa semejante al engrudo, que esparce un olor débil de ácido hidrociánico y que forma cuando se la calienta sulfato de bióxido de mercurio; el cianógeno se descompone á espensas del ácido con produccion de amoniaco y ácido sulfuroso y de gas carbónico.

El cianuro de mercurio disuelve á favor del agua hirviendo una gran cantidad de óxido de mercurio, que se trasforma tambien en oxicianuro. Este cuerpo se disuelve mejor en el agua que el oxicianuro, cristaliza con mas dificultad, y forma unos cristales pequeños aciculares. Por la destilacion suministra ácido hidrociánico, agua, cianuro de amonium y gas carbónico.

Segun M. Kane, este compuesto tiene por fórmula $Cy^2 Hg + 5 Hg O$. Segun M. Johnston, se puede obtener otra combinacion que tenga por fórmula $Cy^2 Hg + Hg O$. Esta combinacion se forma en frio, y detona por el calor; es mucho menos soluble que el cianuro de mercurio.

4186. *Cianuro de plata.* $Cy^2 Ag$. Este compuesto se obtiene vertiendo ácido hidrociánico en una disolucion de nitrato de plata. El cianuro de plata se precipita bajo la forma de un polvo blanco. Es insoluble en el agua y no se disuelve aun en los ácidos nítrico y sulfúrico, sino cuando estan concentrados y muy calientes. El ácido hidroclórico le descompone fácilmente, así como el hidrógeno sulfurado y los hidrosulfatos. Los álcalis no le descomponen, pero se disuelve fácilmente en el amoniaco. Se descompone por un calor rojo y

produce cuando ha estado bien desecado plata y cianógeno; pero cuando contiene agua desprende ácido hidrociánico y cianógeno, y deja plata mezclada con carbon. El residuo de la calcinacion del cianuro de plata seco, es segun M. Thaulow un paracianuro de plata.

Cuando se vierte ácido hidrociánico sobre el óxido de plata se forma de repente cianuro de plata y agua; la produccion de calor es tal, que la masa se enrojece y el exceso de ácido hidrociánico se inflama. El cianuro de plata tratado por los cianuros alcalinos forma con ellos unas disoluciones incoloras, inodoras y de un sabor muy desagradable. Estas disoluciones no se precipitan ni por los cloruros solubles ni por los álcalis cáusticos, pero los ácidos que descomponen al prusiato amarillo las precipitan; son insolubles en el alcohol que los precipita de sus disoluciones en el agua. El ácido carbónico del aire no los altera. El cianuro de plata y de potasio produce unos cristales plumosos, incoloros y transparentes. Estos cristales tienen por fórmula $Cy^2 Ag + Cy^2 K$. Si se mezclan las disoluciones de esta sal con las disoluciones neutras de las sales metálicas, el cianuro de plata se precipita en combinacion con el cianuro del metal añadido. Asi, el precipitado que se obtiene con el acetato de plomo tiene por fórmula $Cy^2 Ag + Cy^2 Pb$.

En estos últimos tiempos ha venido á ser esta disolucion en manos de los señores Ruolz y Elkington la base de un arte enteramente nuevo, sirve para depositar galvánicamente la plata sobre todos los metales, que el comercio desea platar.

Cianuro de paladio. El paladio se precipita de sus disoluciones neutras por el cianuro de mercurio, y esto le suministra un medio cierto de separarle de los otros cuerpos. Ha-

ciendo hervir el óxido de paladio con cianuro de mercurio se obtiene cianuro de paladio. Sin embargo, si se opera sobre una disolución de paladio que no contiene mucha cantidad de este metal, el licor no se enturbia sino con mucha lentitud y produce un precipitado claro, que se vuelve agrisado después de la desecación.

Calentando hasta el grado rojo al cianuro de paladio se descompone y deja un residuo de paladio.

Cuando la disolución de la sal de paladio es ácida, no contiene ningún precipitado. Cuando contiene al cobre, el precipitado desecado es verdoso y no es posible purgar al paladio del cobre.

Vertiendo una disolución de cianuro de mercurio sobre el cloruro paládico, potásico en polvo muy fino y revolviendo la mezcla se obtiene otro cianuro de paladio de un color rojo pálido. Pero este se descompone bien pronto y adquiere un blanco puro, mientras que el licor toma un olor de ácido hidrocianico.

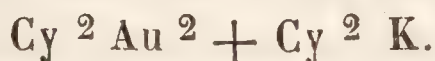
Cianuro de oro. El cianuro de oro se obtiene precipitando el cloruro de oro por el cianuro de potasio. El cianuro de oro que se obtiene, se disuelve en las disoluciones de los cianuros alcalinos y forma con ellos unos cianuros dobles que se han utilizado por los señores de Ruolz y Elkington para el dorado galvánico.

Las combinaciones de oro con el cianógeno, y las de los cianuros de oro con los cianuros alcalinos, se han estudiado recientemente por M. Himly, que ha publicado unas investigaciones interesantes sobre este punto.

Protocianuro de oro. $Cy^2 Au^2$. Este compuesto se obtiene tratando por el ácido clorohídrico una disolución de cianuro doble de oro y de potasio $K Cy^2 + Au^2 Cy^2$, cuya

preparacion describiremos mas adelante. Se evapora en el baño maría la disolucion obtenida; al momento se depositan unos granos cristalinos de un hermoso amarillo. La evaporacion se lleva hasta sequedad; se desprende ácido hidrocianico y queda una mezcla de protocianuro de oro y de cloruro de potasio; esta mezcla apurada por el agua, suministra el protocianuro de oro puro. Este compuesto es un polvo amarillo cristalino, insoluble en el agua, el alcohol y el eter; el ácido clorohídrico no le ataca, la potasa no le altera en frio; pero el hidrociorato de amoniaco le disuelve.

La combinacion doble de protocianuro de oro y cianuro de potasio, se ha obtenido por M. Himly tratando el oro fulminante por una disolucion de cianuro de potasio caliente. Para 7 partes de oro disueltas en el agua régia para la preparacion del oro fulminante empleado se necesitan 6 partes de cianuro de potasio. El oro fulminante suministra entonces una disolucion incolora desprendiendo amoniaco. La combinacion doble cristaliza por el enfriamiento, y se la purifica por nuevas cristalizaciones. La fórmula de este compuesto es:



Sesquicianuro de oro. A este se le obtiene tratando el cianuro doble de oro y de plata por el ácido clorohídrico dilatado y no en exceso; el cianuro de plata, se trasforma en cloruro, se evapora la disolucion en el vacío sobre la cal viva; el residuo tratado por el alcohol acuoso, produce un licor que filtrado abandona por la evaporacion al percianuro de oro, en el estado de cristales tabulares incoloros que contienen 16,2 por 100 de agua. Estos cristales tienen por fórmula :

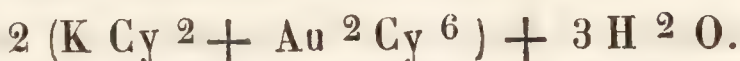


á 50° experimentan la fusion acuosa.

La combinacion de percianuro de oro con el cianuro de potasio se obtiene vertiendo gota á gota una disolucion concentrada de percloruro de oro en una disolucion concentrada y caliente de cianuro de potasio.

Si las proporciones son convenientes, el licor se decolora y se obtienen por el enfriamiento grandes tablas blancas que se purifican por la cristalizacion.

Estos cristales contienen agua y se eflorescen en el vacío seco; tienen por fórmula :



La combinacion de percianuro de oro y de cianuro de plata se obtiene cuando se ha precipitado la disolucion de cianuro doble de oro y de potasio precedente, por el nitrato de plata neutro. El precipitado es amarillo, insoluble en el agua y en el ácido nítrico. Su análisis no ha sido practicado.

Cianuro de platino. El cianuro simple de platino parece que no origina por su contacto con el cianuro de potasio un cianuro doble análogo á los compuestos precedentes. Es muy probable que se forme en este caso una combinacion análoga al prusiato amarillo de potasa, la cual contendrá platino en vez de hierro.

4187. Los cianuros simples gozan la propiedad de formar unas combinaciones variadas y numerosas con los cloruros, bromuros y ioduros metálicos. Se unen igualmente bien á los hidrobromatos de los álcalis orgánicos; por último,

contraen unas combinaciones análogas con las sales formadas por los óxidos propiamente dichos. Un estudio profundo de estos compuestos bajo el doble fin de determinar las fórmulas y las formas cristalográficas, tendria por resultado el poner en evidencia las relaciones esenciales que existen entre las combinaciones vinarias y las sales, y suministraria unos argumentos preciosos para la discusion relativa á la teoría de las sales, que preocupa á los químicos y deja su opinion suspensa entre la teoría de Laboisier y la de Davy. En estos compuestos se encuentran diversos medios de probar si un cloruro puede ó no ser reemplazado por una sal propiamente dicha.

Ciano-bromuro de mercurio y de potasio. Si en una disolucion de cianuro de mercurio se vierte el bromuro de potasio en disolucion, se forman en el instante una multitud de pequeños cristales en forma de lentejuelas blancas.

Esta sal es soluble en el agua y en el alcohol, mas en caliente que en frio, contiene 8,74 por 100 de agua de cristalización, su sabor es mercurial.

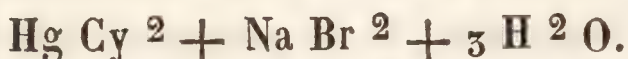
Disuelta en el agua y tratada por las sales formadas por los álcalis orgánicos, produce unos precipitados que contienen un hidrobromato de estos mismos álcalis y cianuro de mercurio.

El hidrosulfato de potasa y las protosales de mercurio le descomponen en sulfuro y en bromuro de este metal. El ácido nítrico dilatado en agua le trasforma en nitrato de potasa, bi-bromuro de mercurio y en ácido hidrocianico que se desprende.

Sometido á la accion del fuego, se descompone exhalando diferentes gases, entre los cuales se distingue el cianógeno; por residuo queda bromuro y cianuro de potasio. Este compuesto está representado por la fórmula:



Cianobromuro de mercurio y de sódio. Este compuesto se obtiene haciendo disolver en el agua un átomo de cianuro de mercurio y un átomo de bromuro de sódio. Esta sal cristaliza en agujas largas y laminosas de un blanco de plata muy brillante, no se altera espuesto al aire húmedo, pero teniéndole algunos dias en contacto con el aire seco, concluye por perder un poco de su brillo abandonando su agua de cristalización; es muy soluble en el agua y en el alcohol y se descompone por los ácidos; precipita las sales formadas por los álcalis orgánicos; su composición está espresada por la fórmula:



Cianobromuro de mercurio y de bario. Esta sal se obtiene bajo la forma de lentejuelas delgadas muy brillantes; es soluble en el agua y en el alcohol, mas en caliente que en frio; espuesta durante algunos dias al aire seco pierde un poco de su brillo. Sometiéndola á la acción de un calor próximo al que se necesita para su descomposición, abandona á 44,80 por 100 de agua de cristalización; su disolución precipita por los sulfatos los hidrosulfatos y los carbonatos alcalinos.

Su composición en el estado de hidrato está espresada por:



Cianobromuro de mercurio y de estroncio. Este cristaliza en láminas romboidales incoloras, es soluble en el agua y en el alcohol, se eflorece al aire sin perder su forma cristalina; sometido á la temperatura próxima á la que ocasiona su descomposicion , abandona toda su agua de cristalización ; disuelto en el agua, precipita por los carbonatos alcalinos y deja desprender ácido hidrocianico bajo la influencia de los ácidos.

Su composicion es:



El cianuro de mercurio forma igualmente unas sales dobles con los bromuros de calcio, de magnesio y los hidrobromatos de amoniaco, de quinina y de cinconina.

De todas estas sales , la de cinconina es la única que se ha examinado. Es incristalizable, inalterable al aire, se disuelve poco en el agua y en el alcohol, su sabor recuerda el de las sales de mercurio y el de las sales de cinconina; sometida á una temperatura de 100°, se funde en una masa amarillenta que tiene el aspecto de un barniz trasparente; pero elevando la temperatura, se hincha y descompone desprendiendo abundantes vapores empirreumáticos.

Cianuro de mercurio y ioduro de potasio. Mezclando unas disoluciones saturadas de estos dos cuerpos, se obtiene de repente un compuesto poco soluble en el agua, que se precipita en lentejuelas brillantes cuyo aspecto se asemeja al de la plata pulida. Este cuerpo se disuelve en 16 partes de agua fria y en 96 de alcohol frio. Los ácidos precipitan el ioduro de mercurio aun cuando esten dilatados , y desprenden el ácido hidrocianico.

Cianuro de mercurio y cromato de potasa. Estos dos cuerpos se combinan por la simple mezcla para producir unos cristales laminosos amarillos, inalterables al aire y muy solubles en el agua. Calentándolos se inflaman y arden. Los ácidos fuertes desprenden con este cuerpo ácido hidrocianico; este producto no se descompone por los álcalis.

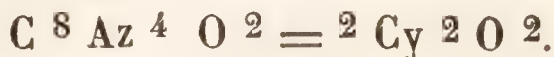
Cianuro de mercurio y formiato de potasa. Disolviendo en el agua dos partes de formiato de potasa y tres de cianuro de mercurio, se obtiene una combinacion de estos dos cuerpos. Evaporando la disolucion á un calor suave, el compuesto se deposita en lentejuelas de un brillo bitreo. Este compuesto es muy soluble en el agua y fácil de reducir á polvo.

SERIE DE FULMINÓGENO.

4188. Bajo el nombre de fulminógeno, designaremos un radical hipotético cuya molécula contendrá los mismos elementos que el cianógeno; pero dos veces mas condensados. Las combinaciones de esta série, que deja tambien mucho que desear cuando se la compara con el cianógeno, son bi-básicas.

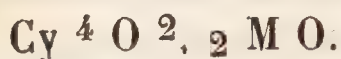
ACIDO FULMINICO.

A este ácido no se le puede obtener en el estado libre; solo se le conoce combinado con las bases, y en este estado está representado por la fórmula:



En una memoria importante sobre la constitucion de los

ácidos orgánicos, ha propuesto M. Liebig considerar el ácido fulmínico como á un ácido bibásico, de suerte que los fulminatos se encuentran representados por la fórmula general:



Los fulminatos contienen unas veces dos átomos de base fija, y entonces son neutros al papel del tornasol, y otras un átomo de base fija y un átomo de agua; en este último caso poseen una reacción ácida. Hay unos fulminatos que contienen dos bases diferentes y saturan un átomo de ácido fulmínico real y $\text{Cy}^4 \text{O}^2$; tal es el fulminato de cobre y de plata.

La preparación de los principales fulminatos y sus propiedades han sido ya descritas; ahora nos limitaremos á inscribir aquí sus fórmulas:

| | |
|----------------------------------|---|
| Fulminato de plata. | $\text{Cy}^4 \text{O}^2, 2 \text{Ag O}$ |
| Fulminato de mercurio. | $\text{Cy}^4 \text{O}^2, 2 \text{Hg}^2 \text{O}$ |
| Fulminato de cobre. | $\text{Cy}^4 \text{O}^2, 2 \text{Cu O}$ |
| Fulminato de zinc. | $\text{Cy}^4 \text{O}^2, 2 \text{Zn}^2$ |
| Fulminato de barita y de zinc. | $\text{Cy}^4 \text{O}^2, \text{Zn O}, \text{Ba O}$ |
| Fulminato ácido de zinc. | $\text{Cy}^4 \text{O}^2, \text{ZnO}, \text{H}^2 \text{O}$ |
| Fulminato de cobre y de plata. | $\text{Cy}^4 \text{O}^2, \text{Zu O}, \text{Zn O}$ |

4189. Colocaremos aquí algunos compuestos que por su fórmula parecen entrar en la serie del fulminógeno, á pesar que estos cuerpos no poseen las propiedades fulminantes que se encuentran en las precedentes.

ACIDO PLATINO-FULMINICO.

Bajo este nombre designaremos el ácido descubierto por M. Doebereiner, y que M. Liebig ha llamado ácido platino-cianhídrico, admitiendo la existencia de un radical particular á una nueva sèrie, el platino cianógeno $C^8 Az^4 Pt$.

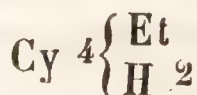
El ácido platino-fulmínico se presenta bajo la forma de cristales que se depositan en el estado de masa confusa; estos presentan un reflejo metálico cobrizo, son delicuescentes al aire húmedo y se disuelven en el alcohol. Su disolucion enrojece fuertemente la tintura del tornasol.

La mas hermosa cristalización se obtiene operando sobre la disolucion alcohólica; esta disolucion concentrada, deposita en efecto unas agujas de un color amarillo de oro, que no se alteran al aire y que pueden soportar una temperatura de 400° sin descomponerse. Calentándolas á una temperatura mas elevada, se descomponen y producen cianuro de platino y ácido cianhídrico.

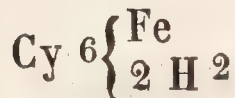
Este ácido forma con los óxidos metálicos los platino-fulminuros.

El ácido platino-fulmínico se obtiene descomponiendo por el ácido sulfohídrico el platino-fulminuro de mercurio suspendido en el agua. Se le filtra para separar el sulfuro de mercurio formado; el licor evaporado suministra los cristales de ácido platino-fulmínico.

Este ácido tiene por fórmula:



Es por consecuencia análogo al ácido ferrocianico :



ó prusianuro de hierro é hidrógeno, de la série del prusianógeno.

Platinofulminuro de potasio.

M. Gmelin obtiene este compuesto haciendo pasar á la temperatura del rojo naciente partes iguales de esponja de platino y de prusiato amarillo de potasa, desecado primeramente. Tratando por el agua la masa calcinada se obtiene en disolucion una mezcla de platinofulminuro y de prusiato amarillo sin descomponer; este cristaliza el primero por la evaporacion; las aguas madres suministran al platino-fulminuro que para obtenerlo puro exige una nueva cristalización.

Los cristales se presentan bajo la forma de prismas largos terminados por un apuntamiento de cuatro caras. Su color es amarillo por trasmision y blanco por reflexion. Se eflorecen espuestos al aire, adquieren opacidad y toman un color de rosa. Calentando estos cristales eflorecidos á una temperatura bastante elevada pierden 12,5 por 100 de agua y adquieren el color blanco. Calentándolos mas se coloran y funden descomponiéndose.

El platino-fulminuro de potasio, es soluble en el agua y lo es mas en caliente que en frio. La disolucion precipita casi todas las sales metálicas, pero no enturbia el acetato de plomo.

Platino-fulminuro de mercurio.

Este compuesto se obtiene vertiendo nitrato de protóxido de mercurio en una disolucion de platino-fulminuro de potasio. El precipitado que se obtiene desde luego es azul de cobalto; pero tratándole por el agua hirviendo, adquiere un color blanco y el agua se carga de azotato de protóxido de mercurio en su estado de pureza. Calentando esta combinacion desprende cianuro de mercurio, y queda segun Doeverdiner cianuro de platino puro.

Ya se advierte que en la clase de combinaciones que acabamos de examinar entra el platino como elemento constante; por este motivo ha admitido M. Liebig el radical platinocianógeno $Pt\ Cy^4$, como figurando en su constitucion. Nosotros hemos preferido no multiplicar mas los radicales hipotéticos. Los compuestos en cuestion podrian formularse tambien de un tercer modo, bastaria para esto admitir que el ácido platinofulmínico es un compuesto de cianuro de platino y de ácido cianhídrico $Pt\ Cy^2 + Cy^2 H^2$ análogo a los clorohidratos de cloruro de algunos metales de la última seccion.

Los platinofulminuros serán análogos a los cloruros dobles que contienen al platino tal como en el compuesto $Pt\ Cl^2 + K\ Cl^2$. Se podrá admitir cualquiera de estas dos maneras de formular.

SÉRIE DEL PRUSIANÓGENO.

4190. El prusianógeno, como ya hemos anunciado, es el radical hipotético á que hacemos juzgar en los prusiatos y en el ácido cianógeno el mismo papel que el cianógeno juega en los cianuros simples y en el ácido ciánico.

El prusianógeno está representado por Cy^6 : esta es la molécula del cianógeno triple. M. Graham, al cual se debe esta nueva consideracion da á esta radical hipotético el nombre de *prusina*.

Cloruro de prusianógeno.

SERULLAS, *An. de quim. y de fis.*, tom. XXXVIII, página 370.

BINEAU, *Id.* tom. LXVIII, pag. 416 ; y tom. LXX, página 251.

PERSOZ.

4191. Bajo este nombre designaremos al cloruro de cianógeno sólido descubierto por Serullas, y del cual ha dado este químico un buen análisis en una memoria que ha quedado inédita. Este compuesto es efectivamente isomérico con el cloruro de cianógeno gaseoso de M. Gay-Lussac; pero los elementos estan tres veces mas condensados que en el cloruro gaseoso.

La densidad del vapor del cloruro del prusianógeno determinada por M. Bineau, es igual á 6,35. La fórmula $Cy^6 Cl^6$ representa cuatro volúmenes de vapor. Este cuerpo cristaliza en agujas de una blancura perfecta y de una densidad de 1,32 en el estado sólido. Se funde á 140° y entra en ebullicion á los 190. Su olor recuerda el de los ratones. Cuando se respira su vapor escita las lágrimas. Su sabor es picante. Esta sustancia es venenosa; puede dar la muerte á un conejo disuelta en el alcohol y en la dosis de 5 centigramas.

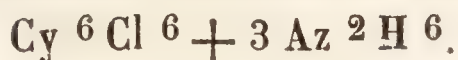
El agua apenas la ataca, pero si el contacto es prolongado se verifica la disolucion; en este caso hay descomposicion y

formacion de ácido cianúrico $Cy^6 O^3$, $3 H^2 O$, y de ácido clorohídrico.

El alcohol y el eter disuelven al cloruro de prusianógeno sin alterarle.

Puesto en contacto con una legía de potasa, se transforma en cloruro de potasio y en cianurato de potasa.

El cloruro de prusianógeno se une al amoniaco gaseoso, y forma un compuesto representado por la fórmula :



Calentando este compuesto á la lámpara de alcohol se destruye, produce ácido clorohídrico, sal amoniaco y una materia blanca fusible que se descompone bien pronto por sí misma desprendiendo amoniaco. El residuo que se obtiene es amarillo.

Serullas ha obtenido el cloruro de prusianógeno vertiendo en un frasco de cloro ácido cianhídrico. La dosis empleada era 0,082 gramas por cada litro de cloro. El gas se decolora á medida que el ácido se evaporiza, y se condensa en un líquido que se espesa poco á poco y concluye por transformarse completamente en una materia blanca cristalina. Sin embargo siempre queda aun despues del contacto prolongado del cloro un poco de líquido que empieza por formarse. Este líquido es probablemente una nueva isomeria de cloruro de cianógeno. Seria interesante examinar este producto con mas detencion.

Para purificarle se lavan rápidamente con agua las capas cristalinas, se las destila en una retorta y el sublimado se seca entre dos hojas de papel de estraza.

Este mismo compuesto se puede obtener con mas facilidad

sometiendo el sulfocianuro de potasio á una corriente de cloro seco y ayudando la accion por un calor suave; el cloruro se sublima al terminar la operacion.

El cloruro de prusianógeno, como ya hemos dicho en otra ocasion, se puede obtener en virtud de una modificacion espontánea del cloruro de cianógeno liquificado en unos tubos cerrados, segun lo ha observado M. Persoz.

Acido prusiánico ó cianúrico.

SCHEELE, *memo.*

WILLIAMS ENRIQUE.

CHEVALIER Y LASSAIGNE, *An. de quim. y de fis.*, tomo XIII, pag. 155.

SERULLAS, *An. de quim. y de fis.*, tom. XXXVIII, página 379.

WOCHLER Y LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*

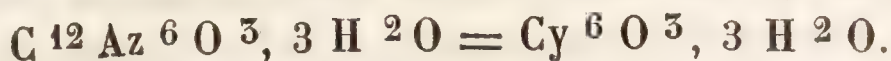
KNAPP, *An. de quim. y de fis.* tom. LXIV, pag. 237.

LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tom. LXVIII, pag. 5.

4192. El ácido cianúrico ha sido descubierto por Scheele, en los productos de la destilacion del ácido úrico. A esta circunstancia de su preparacion es debido el nombre de ácido piro-úrico, bajo el cual se ha estudiado desde luego por muchos químicos.

El nombre de ácido cianúrico adoptado en la actualidad le ha sido dado por los señores Wochler y Liebig, para recordar á la vez la identidad de su composicion con el ácido ciánico hidratado y su presencia en los productos de la destilacion de la urea. Nosotros hemos propuesto el sustituir á este nombre el de ácido prusiánico.

La composición del ácido cianúrico está representada por la fórmula :



Esta fórmula dá :

| | |
|---|--------|
| 6 at. de cianógeno. | 989,7 |
| 3 at. de oxígeno. | 300,0 |
| 3 at. de agua. | 337,4 |
| | <hr/> |
| 4 at. ácido cianúrico hidratado | 1627,1 |

El ácido cristalizado en el agua contiene además 4 at. de agua de cristalización.

El ácido cianúrico, es pues isomérico con el ácido ciánico hidratado; pero su molécula está tres veces más condensada mientras que el ácido ciánico es monobásico, el ácido cianúrico es tribásico, y los cianuratos están compuestos según la fórmula general $Cy^6 O^3, 3 MO$.

El ácido cianúrico se puede formar en un gran número de circunstancias. Así, se produce por la descomposición del cianuro de cianógeno $Cy^6 Cl^6$ al contacto del agua como ya hemos visto. Se forma también cuando se descomponen los cianatos en los ácidos dilatados. Toma origen en la destilación del ácido úrico ó de la urea; por último por la acción de los ácidos y de las bases sobre el melam, la amélida la amelamina y la amelina.

El ácido cianúrico se presenta bajo la forma de un cuerpo sólido, blanco, desprovisto de sabor y de olor; es débilmente ácido al papel reactivo. Se disuelve en el agua fría; pero al

agua hirviendo le disuelve mejor. Por el enfriamiento se separa en prismas romboidales oblicuos, que contienen 21,5 por 100 de agua de cristalización. Estos cristales se efflorescen al aire. Para obtenerle en cristales privados de agua de cristalización es necesario disolverle en el ácido azótico ó clorohídrico; entonces se separa por el enfriamiento. Si se le hace hervir durante algun tiempo con estos ácidos, se descompondrá en ácido carbónico y amoniaco. En los laboratorios se puede recurrir ventajosamente á los procedimientos que se siguen para preparar el ácido cianúrico.

1.º A la destilacion de la urea seca.

2.º A la reaccion del ácido nítrico sobre el producto de la calcinacion del sulfocianuro de ammonium. Este producto que M. Liebig ha designado bajo el nombre de melam, no será otra cosa, segun M. Gerhart, que una mezcla de melon y de melamina.

Cuando se calienta la urea en una retorta de vidrio, se la ve entrar en fusion a 120° aproximadamente; á una temperatura algo superior á esta, empieza su descomposicion con una ebullicion tumultuosa, y el cuello de la retorta se cubre de una capa blanca cristalina que consiste principalmente en carbonato de amoniaco. En la retorta se obtiene como residuo de esta operacion una sustancia pulverulenta de un blanco amarillento, que es el ácido cianúrico impuro.

En los productos dilatados se encuentra la urea, que proviene de la metamórfosis conocida de los elementos del ácido ciánico y del amoniaco, y ademas del ácido cianúrico insoluble ó ciamélida, que proviene de la trasformacion isomérica del ácido ciánico hidratado producido durante la destilacion.

El paso del ácido cianúrico al estado de urea, se ejecuta en virtud de un juego de fórmula muy sencillo. En efecto,

el ácido cianúrico es isomérico con el ácido ciánico hidratado; además, la urea contiene á los elementos de un átomo de cianato de amoniaco y de un átomo de agua. Por consecuencia, perdiendo la urea amoniaco puede suministrar los elementos del ácido cianúrico.

Se explicará la naturaleza de los productos destilados al advertir que el ácido cianúrico puede desprender ácido ciánico y amoniaco por el calor. Como el cianato de amoniaco que se forma se convierte por el calor en urea, se advierte que la urea se puede hallar entre los productos de la destilación, á pesar de que esta sustancia no pueda volatilizarse sin descomponerse.

Para purificar el ácido cianúrico obtenido como residuo en la panza de la retorta, se le disuelve en el ácido sulfúrico concentrado y se añade gota á gota hasta la decoloracion completa; verificado esto se dilata el licor en un volúmen de agua igual al suyo y se le abandona al enfriamiento: inmediatamente se depositan unos cristales de ácido cianúrico puro.

Para preparar el ácido cianúrico por medio del melam de M. Liebig, se toma este producto desecado y se le trata por el ácido sulfúrico concentrado, favoreciendo la accion por un calor suave; de esta manera se trasforma el melamo en amélida.

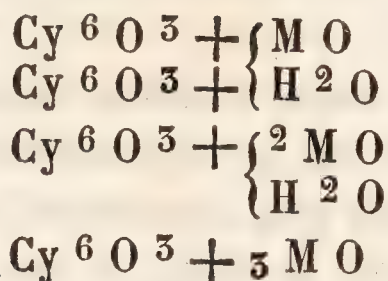
La amélida formada de esta manera puede suministrar ácido cianúrico. Para esto se añade agua al licor sulfúrico que proviene del tratamiento del melamo, y se mantiene este licor durante mucho tiempo á una temperatura próxima á la ebullicion. Se reconoce que la trasformacion es completa cuando el licor saturado por el amoniaco no suministre ya precipitado.

Al cambiarse en ácido cianúrico la amélida, fija agua y pierde hidrógeno y azoe bajo la forma de amoniaco.

PRUSIANATOS.

4193. M. Liebig ha demostrado que debia considerarse el ácido cianúrico como á un ácido tribásico. Los cianuratos ó prusiatos forman tres clases de sales.

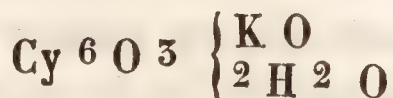
Las tres fórmulas generalas corresponden á estas tres clases:



PRUSIANATOS DE POTASA.

El ácido cianúrico forma con la potasa dos sales diferentes.

La primera contiene un solo átomo de potasa para un átomo de ácido real y dos átomos de agua, es decir:

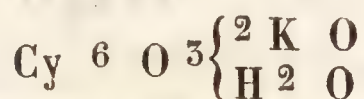


este es el cianurato que se llama comunmente cianurato de potasa.

Esta sal se obtiene haciendo disolver hasta la saturacion ácido cianúrico en el agua hirviendo, y añadiendo al licor una

cantidad de potasa insuficiente para la neutralizacion. En este caso, la potasa no elimina sino un solo átomo de agua, y se forma un precipitado cristalino que posee la composicion representada por la fórmula anterior. La sal se presenta bajo la forma de cristales cúbicos, incoloros y poco solubles en el agua; su disolucion enrojece el tornasol.

La segunda combinacion de ácido cianúrico y de potasa está representada por la fórmula:



Se obtiene esta composicion en virtud de una reaccion muy curiosa. Cuando se descompone con precaucion el cianato de potasa por el ácido acético ó por el ácido nítrico, añadiendo el ácido por pequeñas porciones á la disolucion concentrada de cianato de potasa, el ácido ciánico que queda descubierto, se une al cianato de potasa triple sin descomponer, se apropia una molécula de este, y constituye, no ya cianato, sino cianurato de potasa.

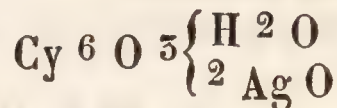
La nueva sal se precipita en el estado de papilla espesa, se disuelve este precipitado en la potasa cáustica y despues se añade alcohol al licor. El precipitado que origina es el cianurato de potasa, de dos átomos de potasa y un átomo de agua; á esta sal se la puede obtener cristalizada bajo la forma de agujas blancas. Su disolucion es alcalina al papel reactivo. Cuando se la evapora, se separa de la potasa y se forma el cianurato de potasa con un átomo de base fija.

El cianurato de potasa con dos átomos de esta base, sometido á la accion del calor, suministra ácido ciánico, que

pasa á la destilacion y se trasforma casi al momento en ácido cianúrico insoluble.

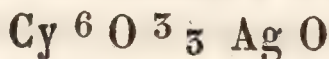
PRUSIANATOS DE PLATA.

Una de las sales de plata formada por el ácido cianúrico, posee la composicion indicada por la fórmula:



Esta sal se obtiene vertiendo nitrato de plata en una disolucion de cianurato de potasa. Por esta reaccion se forma un precipitado blanco, que es el cianurato con dos átomos de óxido de plata y un átomo de agua.

El cianurato de plata que posee la fórmula:



se obtiene tratando una disolucion de amoniaco con esceso de esta base por el nitrato de plata. Se forma un precipitado blanco que se hace hervir en la disolucion alcalina durante un cuarto de hora. De esta manera se obtiene una sal de composicion constante que no contiene agua en su constitucion. Si se trata por el nitrato de plata al ácido cianúrico exactamente neutralizado por el amoniaco, se obtendrá un precipitado de composicion constante.

El cianurato de plata obtenido con las precauciones que acabamos de indicar, es blanco, insoluble en el agua, poco soluble en los ácidos dilatados, ennegrece la luz y puede soportar una temperatura de 300° sin descomponerse. Ca-

lentándole no produce ácido ciánico, pero sí ácido carbónico y azoe. El residuo constituye un subcianuro de plata $\text{Ag}^2 \text{Cy}^2$.

ETER PRUSIANICO.

Este compuesto, cuyo descubrimiento es debido á los señores Wochler y Liebig, es un eter ácido que posee la fórmula:



Este cuerpo se obtiene haciendo pasar ácido ciánico en vapor á una mezcla de alcohol y de eter hasta su saturacion. Al cabo de algun tiempo de reposo, el licor deposita una materia cristalina, esta materia está mezclada de ciamélida, tratándola por el alcohol hirviendo y haciéndola cristalizar, se obtiene la combinacion etérea pura. Los cristales se presentan bajo la forma de prismas aguzados incoloros; estos son solubles en el agua fria, pero se disuelven en el agua y en el alcohol hirviendo; el eter no los disuelve. Esta materia es infusible y volátil; por la destilacion seca produce agua, alcohol y los productos de descomposicion del ácido cianúrico. Los álcalis la descomponen en cianato, cianurato de potasa y alcohol.

Acido Cianilico.

LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tom. LVI, pág. 40.

4193. Bajo este nombre distingue M. Liebig el ácido que

se forma cuando se hace hervir el melon con el ácido nítrico. El licor deja depositar por el enfriamiento unos cristales incoloros, transparentes, bajo la forma de octaedros de base cuadrada.

El análisis de este ácido conduce exactamente á los mismos números que resultarían del análisis del ácido cianúrico; el ácido cianílico contiene la misma cantidad de agua de cristalización que el ácido cianúrico. Cuando se satura el ácido cianílico por la potasa y se precipita la disolución por el nitrato de plata, se obtiene una sal insoluble que posee los caracteres de la composición del cianurato de plata.

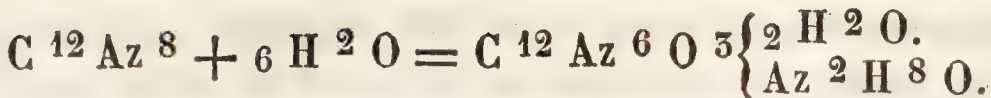
Los cianilatos alcalinos suministran por la destilación al ácido cianico, como lo harían los cianuratos correspondientes.

El ácido cianílico libre se conduce exactamente en la destilación como el ácido cianúrico.

El ácido cianílico, es realmente un ácido distinto del ácido cianúrico? Esta es una cuestión que M. Liebig deja indecisa. Como la descripción dada por este químico, no indica otra diferencia entre estos dos ácidos que la solubilidad y la forma, es necesario por el pronto ver en el ácido cianílico, una sencilla modificación por dimorfismo del ácido cianúrico. Es fácil por otra parte el transformar los cristales de ácido cianílico, en ácido cianúrico; para esto basta disolverlos en el ácido sulfúrico concentrado; añadiendo agua, se obtiene un precipitado que disuelto de nuevo en el agua, se le puede obtener en cristales idénticos en un todo á los del ácido cianúrico.

La reacción que dá el ácido cianílico ó cianúrico partiendo del melon, es muy curiosa.

En efecto, resulta de la acción de seis átomos de agua sobre un átomo de melon bajo la influencia del ácido nítrico; hé aquí la ecuación de esta reacción:



Melon. Agua. Cianilato de amoniaco.

CIAMELIDA.

WOCHLER Y LIEBIG. *An. de quim. y de fis.*, tom. XLVI, página 49.

4195. Esta sustancia, llamada tambien *ácido cianúrico insoluble*, ó *ácido paracianúrico*, ha sido descubierta por los señores Wochler y Liebig. Se obtiene en la destilacion del ácido cianúrico; esta es la sustancia blanca, dura y opaca que se produce al cabo de poco tiempo, cuando el ácido ciánico, que ha pasado á la destilacion, queda abandonado á sí mismo.

Esta sustancia que se asemeja á la porcelana, por su aspecto, es insoluble en el agua, en los ácidos dilatados, en el alcohol y en el eter.

El ácido sulfúrico concentrado obra sobre la ciamélida, como lo haria sobre el mismo ácido ciánico; con el auxilio de un calor suave se produce amoniaco, que queda en combinacion el ácido sulfúrico y se desprende ácido carbónico.

La ciamélida es soluble en la potasa; por la evaporacion se estraee del licor, cianurito, cianato y carbonato alcalino, al mismo tiempo se desprende amoniaco. Sometida á la destilacion seca la ciamélida, suministra ácido ciánico hidratado, que regenera inmediatamente la ciamélida.

Se advierte que la reunion de las reacciones de esta sus-

tancia no debe conducir á considerarla como un ácido. El nombre de ciamélida que le ha sido asignado recientemente por M. Liebig, le conviene mejor que el de ácido paracianúrico.

La ciamélida está formada de los mismos elementos que el ácido ciánico hidratado y en las mismas proporciones.

¿Qué fórmula racional se le puede atribuir? Esto es muy difícil de establecer de una manera positiva por el momento. M. Liebig propone la fórmula.



Es evidente que el ácido ciánico se convierte en ciamélida por las mismas causas que ocasionan la conversión del cloral ordinario en cloral insoluble. Existe una analogía singular en las propiedades exteriores de los dos compuestos modificados de la misma manera.

MELAM.

LIEBIG. *An. de quim. y de fis.* tom. LVI. pág. 16.

4196. Cuando se somete á la destilación seca, bien sea sulfocianhidrato de amoníaco, bien una mezcla de sulfocianuro de potasio ó de sal amoníaco, se desprende una mezcla de amoníaco, ácido sulfohídrico y sulfuro de carbono. En la retorta se encuentra por residuo bien sea el melam solo, bien una mezcla de este cuerpo y de cloruro de potasio, del cual se le puede privar fácilmente lavándole varias veces con agua pura.

El melam que segun M. Liebig seria un compuesto par-

ticular, se presenta bajo la forma de un polvo gris, amorfo, insoluble en el agua, el alcohol y el éter. Por una ebullicion prolongada con una disolucion concentrada de potasa, se destruye completamente. Los ácidos sulfúrico y nítrico concentrados, le disuelven. Añadiendo alcohol á estas disoluciones se determina la separacion de una sustancia que describiremos mas adelante bajo el nombre de amélida. Si se mantienen las materias en ebullicion durante muchas horas, añadiendo agua á medida que se evapora, el melam se trasforma enteramente en ácido cianúrico y amoniaco. Por una ebullicion sostenida con los ácidos clorohídrico y nítrico dilatados, ó bien con la potasa cáustica, se trasforma en melam en la *melina y en melamina*. Fundiéndole con el hidrato de potasa produce amoniaco y cianato de potasa. Por último, el calor le descompone en mellon y amoniaco.

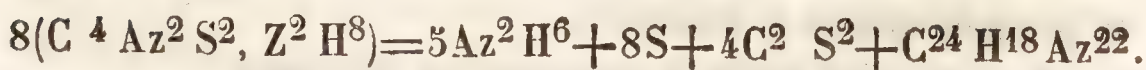
El melam obtiene, segun M. Liebig.

| | | |
|----------------------------|--------|--------|
| C 24. | 900,0 | 30,42 |
| H 18. | 112,5 | 3,88 |
| Az ²² | 1947,0 | 65,70 |
| | ----- | ----- |
| | 2959,5 | 100,00 |

La formacion del melam por medio del sulfocianhidrato de amoniaco, estará representada, segun M. Liebig, por la ecuacion siguiente :

Sulfocianhid. de amoniaco.

Melam.



La reaccion se esplica absolutamente de la misma mane-

ra en el caso de hacer uso de una mezcla de sal amoniaco y de sulfocianuro de potasio; la mezcla está acompañada de cierta cantidad de cloruro de potasio, pero segun las iaves-
tigaciones recientes de M. Gerhardt, el melam solo será una simple mezcla de mellon y de melamina y deberá borrarse de la lista de las especies químicas.

MELAMINA.

LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLVI., pág 23.

4196. Esta sustancia se obtiene por la reaccion de los álcalis ó de los ácidos dilatados sobre el melam. Para prepararla se trata una parte del melam por una parte de hidrato de potasa disuelto en 20 partes de agua, y se mantiene la mezcla en ebullicion, hasta que el licor que desde luego se halla turbio, se aclare completamente. Por la evaporacion del líquido se depositan unas láminas brillantes que se purifican por medio de muchas cristalizaciones.

En el estado de pureza se presenta esta sustancia bajo la forma de octaedros romboidales, incoloros y anhidros. Es poco soluble en el agua fria, se disuelve mejor en el agua hirviendo, aunque con mucha lentitud. El alcohol y el éter no la disuelven; no se altera por el aire.

La disolucion acuosa es ligeramente amarga, no egerce ninguna accion sobre los colores vegetales.

La melamina sometida á la destilacion seca, se sublima casi enteramente sin descomposicion, la porcion descompuesta produce mellon y amoniaco.

La melamina posee la composicion siguiente:

| | | | |
|--------------------|-----------|------|--------|
| C ¹² . | | 450 | 28,35 |
| H ¹² . | | 75 | 4,73 |
| Az ¹² . | | 1062 | 66,92 |
| | | 1587 | 100,00 |

Esta sustancia se descompone bajo la influencia de los álcalis ó de los ácidos concentrados y del calor, y dá por producto amelina, amoniaco y de consiguiente ácido cianúrico y amoniaco. La descomposicion en amelina, se explica, segun M. Gerhardt, de la manera siguiente :



La melamina, puesta en contacto con los ácidos dilata- dos, se combina con ellos y origina unas sales cristalizables que representan una reaccion ácida.

Las sales que forma con los hidrácidos son todas anhi- dras, las que resultan de su union con los oxácidos, contie- nen un equivalente de agua. La melamina se conduce á la manera del amoniaco.

AMELINA.

4497. Ya hemos visto anteriormente que esta sustancia se forma al mismo tiempo que la melamina en la descompo- sicion del melan, por una disolucion dilatada de potasa cáus- tica. Cuando la melamina se descompone, se puedé precipitar la amelina saturando por el ácido acético al licor alcalino que la retiene en disolucion ; esta sustancia se deposita entonces

:

bajo la forma de un precipitado blanco gelatinoso. Lavado este con el agua pura, se disuelve en seguida en ácido nítrico. El nitrato de amélida purificado y ayudado de algunas cristalizaciones, estando redissuelto en el agua y precipitado por el carbonato de amoniaco, produce á la amelina muy pura.

Preparada esta sustancia por este medio, es de un blanco brillante y se presenta bajo la forma de agujas finas y brillantes que tienen el aspecto de la seda. Es insoluble en el agua, en el alcohol y en el eter. Se disuelve bien, por el contrario, en la potasa cáustica dilatada. Sometida á la destilacion seca produce un sublimado cristalino de amoniaco y deja por residuo mellon.

Los ácidos y los álcalis dilatados é hirviendo concluyen por transformar esta sustancia en amoniaco y amélida.

Fundida con el hidrato de potasa deja desprender amoniaco y produce cianato de potasa.

La amelina posee la composicion siguiente :

| | | |
|-----------------|-------|------|
| C 12 | 450,0 | 28,8 |
| H 10 | 62,5 | 3,9 |
| Az 10 | 885,2 | 55,2 |
| O 2 | 200,0 | 12,7 |

1597,7 100,0

La amelina es una base débil, que no se combina sino con los ácidos enérgicos. No se conoce hasta el presente ninguna combinacion de amelina con un ácido orgánico. Las sales solubles de amelina, mezcladas con las sales de algunos metales, dan unos precipitados cristalinos formados de un equivalente de ácido, un equivalente de amelina y un

equivalente de óxido metálico ; estas son por lo tanto unas sales dobles básicas.

AMELIDA.

4198. Ya hemos visto que por la acción de los ácidos dilatados é hirviendo sobre la melamina se trasforma esta sustancia en amoniaco y en amélida. Tambien se la puede obtener disolviendo el melan , la melamina ó la amélida en el ácido sulfúrico concentrado , y tratando la disolucion por el alcohol , que determina la formacion de un precipitado blanco de amélida.

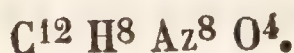
Disuelto este último en el ácido nítrico y precipitado por el carbonato de amoniaco, precipita la amélida perfectamente pura.

Este es un polvo blanco, amorfo, insoluble en el agua, el alcohol y el eter. Se disuelve en los álcalis y en los ácidos poderosos. Forma con el ácido nítrico una combinacion cristalina que el agua descompone. Los ácidos sulfúrico y nítrico la trasforman por medio de una ebullicion prolongada en amoniaco y ácido cianúrico.

La amélida posee , segun M. Liebig , la fórmula :



pero M. Gerhardt atribuye á la amélida otra composicion y otra fórmula , á saber :



Segun M. Gerhardt , la amélida se convierte en amélida

y en ácido cianúrico en virtud de las fórmulas siguientes, que comprenden además la conversión de la melamina en amelina:

$C^{12} H^{12} Az^{12}$ melamina.

$C^{12} H^{12} Az^{12} + 2H^2 O = Az^2 H^6 + C^{12} H^{10} Az^{10} O^2$
amelina.

$C^{12} H^{12} Az^{12} + 4H^2 O = 2Az H^6 + C^{12} H^8 Az^8 O^4$
amélida.

$C^{12} H^{12} Az^{12} + 6H^2 O = 3Az^2 H^6 + C^{12} H^6 Az^6 O^6$
ácido cianúrico.

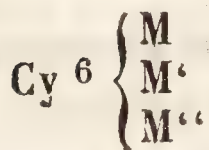
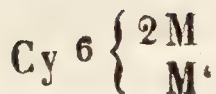
ACIDO PRUSIANHIDRICO.

Este ácido hipotético corresponderá al ácido cianhídrico en la série del prusianógeno. Las analogías permiten preveer hasta cierto punto su descubrimiento.

PRUSIANUROS.

4199. Los prusianuros serán las combinaciones del ácido prusianhídrico $Cy^6 H^6$, en las cuales los 6 átomos de hidrógeno estarán reemplazados por 3 átomos de metal. Los prusianuros $Cy^6 3M$ corresponderán á los cianuros $Cy^2 M$, como los cianuratos $Cy^6 O 3MO$ corresponden á los cianatos $Cy^2 O MO$.

No se conocían los prusianuros de la fórmula $Cy^6, 3M$, porque tampoco se conocía el ácido prusianhídrico $Cy^6 H^6$; pero sí el ácido prusianoferróhídrico $Cy^6 \left\{ \begin{matrix} H^4 \\ Fe \end{matrix} \right.$ y unos prusianuros tribásicos de dos ó tres metales diferentes y comprendidos en unas fórmulas semejantes á las siguientes:



Siendo M, M', M'' los metales, estas fórmulas son las de un gran número de prusiatos. Estas combinaciones presentan una particularidad que mas adelante serán objeto de una discusion nuestra, que consiste en que uno de los metales M es invariablemente el hierro, y no puede ser reemplazado sin que cambie la constitucion de él.

ACIDO PRUSIANO FERROHIDRICO (*Prusianuro de hierro y de hidrógeno.*)

PORRETT, *An de fis. y de quim.*, tom. XII, pag. 377.

ROBIQUET, *id.*, tom. XVII, pag. 186.

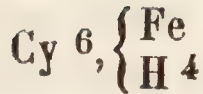
BERZELIUS, *id.*, tom. XV, pags. 144 y 225.

GAY-LUSSAC, *id.*, tom. XXII, pag. 320.

Este ácido ha sido descubierto por M. Porrett, que le habia distinguido desde luego bajo el nombre de *ácido ciácico ferrurado*; otros químicos le han dado el nombre de *ácido hidroferrocianico*, de *ácido hidrocianoférrico*, de *ácido hidrociánico ferrurado* y de *cianuro ferroso ácido*.

Aquí le describiremos bajo el nombre de ácido prusianoferrohídrico.

En la composicion de este ácido se puede representar por la fórmula siguiente:



es decir, por una combinacion de prusianógeno unido á un átomo de hierro y á 4 átomos de hidrógeno. Además contiene un átomo de agua de cristalización.

M. Porrett se procuraba este ácido, bien precipitando el prusiato de barita por el ácido sulfúrico, bien descomponiendo el prusiato amarillo de potasa ó *prusianuro de hierro y de potasio* por una disolución de ácido tártrico en el alcohol. Se forma bitartrato de potasa y ácido prusianoferrohídrico disuelto en el alcohol; cristaliza por la evaporación en cubos amarillentos.

Robiquet indica la preparación siguiente: se trata en frío el azul de Prusia, que es un prusianuro de hierro, por cerca de 40 veces su volumen de ácido clorohídrico concentrado; el color azul desaparece inmediatamente; entonces se lava con el ácido clorohídrico el residuo insoluble, que es moreno ó amarillento. Este residuo se reseca en un aire seco; después se disuelve la masa en el alcohol, y se abandona el licor á la evaporación espontánea. Según M. Berzelius, el mejor procedimiento para obtener el ácido prusianoferrohídrico consiste en diluir en el agua prusianuro de plomo

$\text{Cy } 6 \begin{cases} \text{Fe} \\ 2\text{Pb} \end{cases}$ ó prusianuro de cobre $\text{Cy } 6 \begin{cases} \text{Fe} \\ 2\text{Cu} \end{cases}$ húmedos to-

davía, y en hacer llegar al líquido una corriente de gas hidrógeno sulfurado. Se forma sulfuro de plomo ó de cobre, y ácido prusianoferrohídrico. Por el cianuro de plomo se precipita la mayor parte del hidrógeno sulfurado escedente; se filtra con prontitud el licor, y se le evapora en el vacío sobre el ácido sulfúrico. De esta manera se obtiene una masa blan-

ca, amorfa, que se disuelve sin alteracion en el agua fria y purgada de aire. La disolucion no tiene color ni olor; su sabor es fresco, de un ácido agradable, y deja un gusto astringente. Enrojece el papel del tornasol; disuelve con efervescencia los carbonatos, y forma con ellos unos prusianuros cambiando 4 átomos de hidrógeno por 2 átomos de metal.

Abandonando la disolucion del ácido en el agua á la evaporacion espontánea, suministra unos cristales en granos ó en pequeñas agujas confusas.

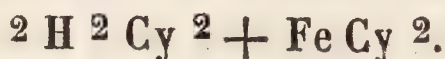
Estos cristales son desde luego incoloros y transparentes; pero poco á poco toman por el contacto del aire un color azulado, debido á la formacion de un poco de azul de Prusia.

El ácido prusianoferrhídrico, se disuelve en el agua y en el alcohol. La disolucion acuosa tiene un sabor ácido, no recuerda en nada al del ácido cianhídrico ordinario; esta disolucion vertida sobre el peróxido de hierro, produce inmediatamente azul de Prusia; el mismo resultado se obtiene poniendo la disolucion del ácido en contacto con una sal de peróxido de hierro. Cuando se hace hervir la disolucion del ácido, se descompone, desprende ácido cianhídrico y produce un precipitado blanco, que adquiere un color azul al aire. El mismo efecto se produce en frio, pero con mayor lentitud.

El ácido prusianoferrhídrico sometido á la accion del calor en el estado sólido, se descompone facilmente produciendo ácido cianhídrico y despues carbonato de amoniaco. Como residuo, se obtiene carbonato de hierro.

Teorias sobre la constitucion del ácido Prusianoferróhídrico y los prusianuros.

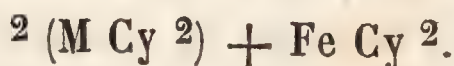
4200. M. Berzelius representa la constitucion del ácido prusianoferróhídrico por la fórmula siguiente:



Este químico le llama *cianoferróso ácido*.

El ácido cianhídrico que M. Berzelius supone enteramente formado en esta combinacion, elimina el agua por el contacto de los protóxidos metálicos perdiendo el hidrógeno que se apodera del oxígeno del óxido.

Representando por M un metal cualquiera, se forman unas combinaciones de la forma:



Los prusianuros derivados del ácido prusianoférrico obtenidos por doble descomposicion, por medio del prusianuro de potasio y de hierro, ó prusiato amarillo de potasa y de las sales de protóxido, son pues, para M. Berzelius, unos cianuros dobles donde figura constantemente un átomo de protocianuro de hierro unido á dos átomos de un protocianuro metálico cualquiera.

Sin embargo, la fórmula admitida por M. Berzelius no está en armonia con la reunion de las propiedades del ácido prusianoferróhídrico, el cual es mucho mas enérgico que el mismo ácido cianhídrico. Además es imposible el no establecer una distincion marcada entre las combinaciones designadas

otras veces bajo el nombre de prusiatos y de verdaderos cianuros dobles.

En efecto, estos prusiatos contendrán á los cianuros de hierro, de cobalto ó de cromo y no manifestarán por lo tanto, ni la reaccion de las combinaciones del cianógeno ó del ácido cianhídrico, ni las del hierro, del cobalto ó del cromo. Además las combinaciones conocidas bajo el nombre de prusiatos no son de ninguna manera venenosas, aun cuando son solubles, mientras que todos los cianuros solubles son unos venenos violentos. Los oxácidos no desprenden ácido cianhídrico, pero poniendo á descubierto el ácido particular de que nos ocupa la historia en este momento, el cual no podrá contener ácido cianhídrico formado enteramente como ya hemos dicho.

Fáltanos ahora que discutir, una opinion que merece ser tomada en consideracion, bajo todos aspectos. Decir que esta opinion ha recibido el apoyo del nombre de M. Gay-Lussac, es decir que se puede sostener por argumentos sérios y positivos. Esta opinion consiste en considerar el ácido prusianoferrohídrico como á un hidrácido de radical ternario.

Porrett, autor del descubrimiento del ácido prusianoferrohídrico, lo habia considerado ya como formado únicamente de carbono, de hierro, de azoe y de hidrógeno.

Robiquet, habia tambien admitido la ausencia del oxígeno en este ácido, segun el examen de los productos de su destilacion seca: este químico aun habia hecho notar el primero, que se podria ver en este ácido un radical unido al hidrógeno. M. Berzelius confirmando las conclusiones de M. Robiquet relativas á la ausencia del oxígeno, habia hecho de este cuerpo, no un hidrácido particular, sino una sal ácida como ya hemos visto anteriormente.

M. Gay-Lussac, ha concluido despues de examinar la na-

turalidad del precipitado obtenido, vertiendo este ácido en las disoluciones metálicas, que debe estar compuesto de:

4 at. de hidrógeno.

1 at. de hierro.

3 at. de cianógeno

En vez de ver, como M. Berzelius, una combinación de dos átomos de ácido cianhídrico y de un átomo de cianuro de hierro, M. Gay-Lussac forma un verdadero hidrácido cuyo radical estará compuesto de un átomo de hierro y de tres átomos de cianógeno. Hé aquí los términos en que M. Gay-Lussac espresa este punto.

«Este ácido en presencia de un óxido metálico, no suministra un prusiato, pero sí un *cianoferruro*; recíprocamente cuando se descompone un cianoferruro por un hidrácido, el ácido hidrosulfúrico por ejemplo, el hidrógeno del hidrácido, se combina con el cianóferro y produce ácido hidrocianoférrico. Por lo demás, la teoría de cianoferruros y de los hidrocianoferratos será exactamente la misma que la de los sulfuros y de los hidrosulfatos, de los cloruros y de los hidroclosoratos.

Prematuro es sin duda dar el nombre de cianoferro á un ser hipotético todavía ó al menos que no se le ha podido obtener aislado; pero por una parte considera su existencia como muy probable, y por otra la denominación que empleo, espresa claramente del modo que concibo la naturaleza de los prusiatos triples.»

Se advierte que el radical designado por M. Liebig bajo el nombre de ferrocianógeno, no es otro que el cianóferro de M. Gay Lussac. Algunos químicos, y particularmente M. Graham, han atribuido sin razón esta hipótesis á M. Liebig.

La opinion que consiste en admitir que el hierro es una parte integrante del radical negativo en los ferrocianuros, adquiere tambien mas probabilidad cuando se nota que el hierro que existe en este ácido y en sus combinaciones no se puede descubrir, ni por los álcalis, ni por el ácido sulfohídrico; en una palabra, por ninguno de los reactivos que se emplean habitualmente para descubrir la presencia del hierro en una disolucion. Ademas en los ferrocianuros de hierro, no se puede reemplazar el hierro por ningun otro metal.

Estas consideraciones han tenido bastante valor á los ojos de M. Graham para decidirle á que abandone la teoría que atribuia á los prusiatos de las fórmulas conformes á las que hemos adoptado haciendo figurar el hierro fuera del radical.

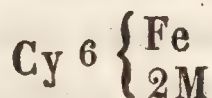
Bien conocemos la fuerza de las objeciones que se pueden hacer á la teoría del prusianógeno aplicado á los prusiatos; pero hemos creido sin embargo poderla conservar, considerando que admitiendo el ferrocianógeno, es necesario admitir tambien un nuevo radical particular, el *ferrocianógeno*, figurando en el prusiato rojo de potasa, y ademas otros dos radicales los menos análogos á este último, conteniendo cobalto ó cromo en lugar de hierro. En nuestra conviccion, las aproximaciones que hemos presentado entre los términos de tres séries paralelas, partiendo cada una de la molécula del cianógeno mas ó menos condensado, no serán perdidas por la filosofía de la ciencia. Un gran número de términos de la primera série del cianógeno presentan ya sus correspondientes en la del prusianógeno: no hay duda que los esfuerzos perseverantes no llegan á cubrir los claros que existen todavia, en estas séries: en ellas hay un campo de investigaciones muy lleno de interés.

PRUSIANUROS.

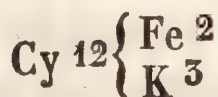
4201. Estos compuestos han llevado sucesivamente el nombre de *cianátos ferruros*, de *prusiatos*, de *hidrocianátos ferrujinosos*, de *cianoferruros*, de *ferrocianuros* y *ferrocianidos*.

Nosotros distinguiremos dos clases principales entre estos compuestos, teniendo por caracter comun, el contener lo menos dos metales diferentes, en combinacion con los elementos del cianógeno.

La primera clase, será la de los prusianoferruros comprendida en la fórmula:



La segunda clase nos ofrecerá una constitucion mas complicada. El prusiato rojo de potasa, que sirve de tipo á estos compuestos recibirá la fórmula:

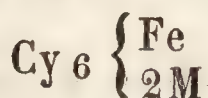


Llamaremos prusianoférridos á los compuestos de esta clase.

PRUSIANOFERRUROS PROPIAMENTE DICHOS.

4202. Estas combinaciones se pueden producir poniendo en contacto el ácido prusianoferruhídrico con los protóxidos

metálicos ; entonces se forma agua y un compuesto de la fórmula



Los prusianoferruros alcalinos se pueden producir por otros medios. El prusianoferruro de potasio se fabrica en grande en las artes donde se conoce bajo el nombre de prusiato amarillo de potasa.

Los prusianoferruros solubles se pueden tambien obtener haciendo hervir una disolucion de cianuro soluble con la torneadura de hierro ; entonces se desprende hidrógeno y se forma prusianoferruro de potasio ; la tercera parte del metal alcalino se oxida y se disuelve.

Todos los prusianoferruros calientes en vasos cerrados se descomponen , los prusianoferruros alcalinos suministran un residuo compuesto de cianuro alcalino , y de cuadricarbono de hierro ; en esta reaccion se desprende azoe.

Los prusianoferruros de la cuarta y de la quinta seccion se descomponen en azoe y en cuadricarbono doble.

Los de las últimas secciones, desprenden cianógeno y el metal queda mezclado con el cuadricarbono de hierro.

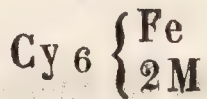
En todos estos prusianoferruros no se puede demostrar la presencia del hierro sino por los reactivos que destruyen el prusianoferruro, oxidando las bases.

Los prusianoferruros de los metales alcalinos y de los metales de las tierras alcalinas se disuelven en agua. Estos compuestos contienen ordinariamente cierta cantidad de agua de cristalización, que pueden perder por el calor, ó desecándolos en frio, en el vacio.

Los prusianoferruros formados por los radicales de las

tierras y por los metales propiamente dichos, son para la mayor parte insolubles y abandonan toda su agua antes de ser descompuestos por el calor.

Estos prusianoferruros insolubles, se pueden obtener fácilmente vertiendo un prusianoferruro soluble, el de potasio por ejemplo, en una sal de protóxido soluble; entonces se obtiene un prusianoferruro metálico:



Muchos de estos precipitados ofrecen colores marcados y que son á propósito en las investigaciones del análisis, para caracterizar á los metales contenidos en la disolución que se ensaya.

Segun M. Bunsen, los prusianuros de zinc, de cobre y de mercurio se combinan con el amoniaco y originan unas combinaciones dobles, que en general son cristalizables.

Los ácidos enérgicos forman á la temperatura ordinaria, con los prusianoferruros solubles, ácido prusianoferrohídrico y una nueva sal alcalina. Tratando el prusianoferruro de plomo por el ácido clorohídrico, ó por el ácido sulfohídrico, se produce una reacción análoga; se forma cloruro ó sulfuro de plomo y ácido prusianoferrohídrico.

Cuando el tratamiento se verifica en caliente, se forma un precipitado blanco de protocianuro de hierro, que adquiere un color azul espuesto al aire, y se desprende ácido cianhídrico.

Los prusianoferruros, reducidos á polvo, pueden contraer con el ácido sulfúrico concentrado unas combinaciones muy notables. Algunos se disuelven, tales por ejemplo, el prusianoferruro de potasio. Cuando se verifica la disolución produce

un licor incoloro ; si á este licor se le abandona al aire se deposita una combinacion cristalina á medida que el ácido se dilata. Esta combinacion contiene al prusianoferruro unido al ácido sulfúrico. El prusianoferruro juega en ella el papel de base, como el cloruro de potasio juega el papel de base con respecto al ácido crómico, en la sal de M. Peligot. Cuando se dilata la disolucion en una cantidad de agua demasiado grande, el prusianoferruro se precipita, si es insoluble, y si es soluble se descompone en ácido prusianoferrohídrico y en una nueva sal. Los prusianoferruros que no se disuelven por el contacto del ácido sulfúrico , se unen sin embargo tambien, perdiendo su color, hinchándose como la cola de almidon.

PRUSIANOFERRURO DE POTASIO.

4203. Este compuesto se ha distinguido muchas veces bajo el nombre de prusiato amarillo de potasa , hidrocianato ferruginado de potasa, ferrocianuro ó cianoferruro amarillo de potasio. Su preparacion se hace en grande, mezclando las sustancias animales, es decir, azotadas, tales como la sangre desecada, el cuerno, etc. con la potasa, y calcinando la mezcla. Despues de disuelta en el agua la masa calcinada, se añade á la disolucion sulfato de protóxido de hierro , hasta que se transforme en cianuro de potasio, en prusianoferruro de potasio; esto se reconoce, porque el azul de Prusia, que se forma entonces no se descompone ya. Al licor se le evapora hasta el punto de cristalizacion ; se separa el sulfato de potasa que cristaliza primero y se continua evaporando la disolucion. El prusianoferruro cristaliza entonces , pero es preciso purgarle por muchas cristalizaciones, del sulfato de potasa, que se encuentra mezclado con él.

La operacion se egecuta ordinariamente en grande en unos vasos de hierro ó en unos hornos de reverbero cuyo suelo es de fundicion; cuando la masa se ha liquidado por la calcinacion, se la deja enfriar para volverla á tratar en seguida por el agua hirviendo: el licor filtrado suministra fácilmente por el enfriamiento unos cristales de prusianoferruro.

M. Liebig, ha buscado últimamente el modo de aclarar la teoria de las reacciones que pasan durante la preparacion del prusianoferruro de potasio.

Es necesario notar desde luego, que la temperatura á que se espone la mezcla del carbonato de potasa y la materia animal, es muy superior á la que termina la descomposicion del prusianoferruro de potasio. Asi, la mezcla fundida con el hierro no contiene prusianoferruro, pero sí cianuro de potasio mezclado con una gran cantidad de hierro y de carburo de hierro en el estado de polvo dividido. Si se trata la masa por el agua fria y el licor y se filtra inmediatamente, no suministrará prusianoferruro de potasio; pero si se calienta el licor al contacto del aire durante algunas horas, habrá una absorcion muy viva de oxígeno y la coloracion de este licor en amarillo. Se forma mucho prusianoferruro de potasio, que no existia al principio. En esta reaccion, una parte de potasio que pertenece al cianuro, pasa al estado de potasa absorviendo al oxígeno. Quedando el cianógeno libre, se encuentra en presencia del hierro y del cianuro de potasio y constituye el prusianoferruro.

Si en vez de calentar al contacto del aire al licor que contiene el cianuro de potasio y al hierro metálico, se opera al abrigo del contacto de este fluido, no tendrá lugar la formacion del prusianoferruro; pero está determinada por la descomposicion del agua; se desprende hidrógeno y la terce-

ra parte del potasio, se apodera del oxígeno del agua descompuesta y pasa al estado de potasa.

Cuando se pone en contacto con el agua el cianuro de potasio y sulfuro de hierro, se forma también prusianoferruro y sulfuro de potasio; en este caso no se verifica el desprendimiento de hidrógeno.

Bien fácil es hacer constar que en la preparación en grande, no existe en la masa calcinada el prusianoferruro de potasio; porque si se la trata por el alcohol á 40 centésimos, se disuelve todo el cianuro de potasio y el agua no extrae el prusianoferruro de la masa apurada por el alcohol.

En los laboratorios cuando se quiere preparar en pequeño el prusianoferruro de potasio, se emplea el azul de Prusia del comercio. Entonces se empieza por purificar este de las materias extrañas que contiene, tales como la alumina y el proto-cianuro de hierro, tratándole por el ácido sulfúrico y lavándole después en una gran cantidad de agua. Al azul de Prusia, purificado de esta manera, se le trata por una disolución dilatada é hirviendo de potasa; se añade azul de Prusia al licor alcalino ínterin se verifique la decoloración del azul. En esta reacción pierde su oxígeno la potasa y se dirige á una parte del hierro del azul de Prusia, y el potasio se coloca en lugar del hierro que se ha oxidado. Las tres quintas partes del hierro del azul de Prusia se encuentran oxidadas por este medio.

El prusianoferruro de potasio cristaliza en prismas de cuatro caras, recortados y truncados, sobre las aristas y los ángulos de la base. Es de un color amarillo de limón; su densidad es 1,83; su sabor apenas amargo; no es venenoso pero sí purgante á manera de las sales alcalinas. Calentándole á 100° pierde 12,8 por 100 de agua, lo cual equivale á 3 átomos. En frío se necesitan cuatro partes de agua para

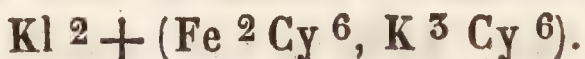
disolverle. A la temperatura de la ebullicion se disuelve en dos partes de agua. Es insoluble en el alcohol, que le precipita de su disolucion acuosa.

Calentando al calor rojo el prusianoferruro de potasio, se descompone y queda una mezcla de quadri-carburo de hierro y de cianuro de potasio, ó bien de cianato de potasa si se opera al contacto del aire. El ácido sulfúrico concentrado se une á esta sal y puede formar un compuesto cristalino.

El ácido azótico y el cloro, trasforman al prusianoferruro de potasio en *prusianoférrido* $\text{Cy}^6 \text{K}^3 + \text{Cy}^6 \text{Fe}^2$ ó *prusiato rojo de potasa*.

El óxido rojo de mercurio en contacto con el agua, descompone al prusianoferruro de potasio ayudado de un calor suave; se forma cianuro de mercurio, potasa y óxido de hierro; sin embargo, una pequeña cantidad de hierro queda obstinadamente en el estado de cianuro.

Segun M. Preuss, el iodo con el auxilio del calor se disuelve con abundancia en el prusianoferruro amarillo de potasio; el licor puede adquirir un color negro. Si solo se añade la cantidad de iodo que se necesita para comunicar un color de oliva á la disolucion concentrada y caliente de prusianoferruro, se obtendrán por el enfriamiento unos cristales amarillos del aspecto de la seda, que M. Preuss cree formados de un átomo de ioduro de potasio unido á un átomo de prusianoférrido de potasio.



El prusianoferruro de potasio, se puede combinar con el cianuro de mercurio y dar un compuesto cristalino. Esta sal se obtiene, segun M. Kane, evaporando una disolucion que

contiene dos partes de cianuro de mercurio y una parte de prusianoferruro amarillo. Los cristales que se depositan durante la operacion , se asemejan á los del prusianoferruro amarillo. Estos cristales contienen agua que pueden perder por el calor. Tienen por fórmula:



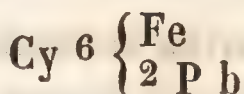
En la preparacion del cianuro de mercurio por medio del sulfato de mercurio y del prusiato amarillo, puede originarse este compuesto si se emplea un exceso de prusianoferruro.

El prusianoferruro amarillo determina en las sales de protóxido de hierro un precipitado blanco verdoso; este precipitado tratado por el cloro ó por el ácido nítrico , se convierte en azul de Prusia. Esponiendo al aire el precipitado blanco verdoso, se vuelve azul absorbiendo el oxígeno del aire. El precipitado blanco que se obtiene desde luego, es un prusianuro de hierro y de potasio, que contiene mas hierro y menos potasio que el prusianuro amarillo que se emplea.

Vertido el prusianoferruro de potasio en las sales de peróxido de hierro, determina inmediatamente la formacion de un hermoso precipitado azul, que es el *azul de Prusia*. Asi, el prusianoferruro de potasio se emplea para reconocer la presencia del hierro en disolucion. Sin embargo, su empleo exige algunas precauciones; si el licor contiene al álcali libre, el prusianoferruro de potasio no forma precipitado de azul de Prusia. Se emplea por otra parte un licor muy ácido; el prusianoferruro amarillo se descompone y puede suministrar un precipitado que podria hacer admitir, sin razon, la presencia

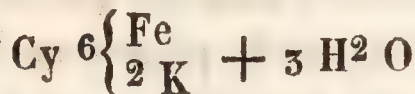
del hierro. En efecto, quedando libre el ácido prusianoferro-
hídrico, se descompone por el contacto del aire y produce azul
Prusia.

Cuando se vierte prusianoferruro de potasio en una sal
metálica de protóxido que no sea una sal de hierro, se ob-
tiene en general un precipitado de prusianoferruro doble, en
el cual los dos átomos del metal alcalino estan reemplazados
por dos átomos de metal cuya disolucion se ha empleado;
despues de esto la constitucion del precipitado no difiere del
prusianoferruro soluble. Asi, con una disolucion de acetato
de plomo, por ejemplo, suministra el prusianoferruro de po-
tasio un precipitado que posee la fórmula siguiente :



En vez del plomo pueden figurar un gran número de me-
tales; la constitucion del precipitado será siempre la misma.

La fórmula del prusianoferruro amarillo de potasio cris-
talizado es:



Esta fórmula dá:

PRUSIANOFERRUROS.

855

| | | |
|----------------------------------|---------|--------|
| 1 at. prusianógeno. | 989,73 | 37,27 |
| 1 at. hierro. | 339,21 | 12,80 |
| 2 at potasio. | 979,83 | 37,11 |
| | ----- | ----- |
| 1 at. prusianógeno seco. | 2308,77 | 87,18 |
| 3 at. agua. | 337,44 | 12,82 |
| | ----- | ----- |
| 1 at. sal cristalizada. | 2646,24 | 100,00 |

4204. No parece que los prusianoferruros hayan estado sometidos de una manera seguida á la accion de los reactivos oxidantes débiles. Habrá sin embargo gran interés en poder trasformar los prusianatos en cianuratos; este resultado experimental será el único que permitirá concluir rigurosamente que la teoría del *cianóferro ó ferrocianógeno*, debe ser desechada.

Para terminar lo relativo á la historia del prusianoferruro amarillo de potasio, daremos aqui el cuadro de los precipitados formados por este compuesto en las disoluciones salinas:

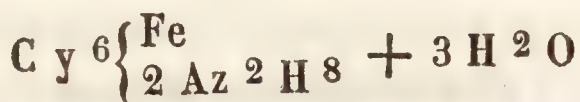
| | |
|--------------------------------|--|
| Metales alcalinos | no dan precipitado. |
| Glucino magnesio aluminio. id. | id. |
| Itrio. | precipitado blanco; no dan precipitado con el acetato. |
| Cerio. | precipitado blanco. |
| Torino | precipitado blanco. |
| Circomo. | blanco ó amarillo canario, se disuelve en un exceso de reactivo. |
| Manganeso | blanco adquiere pronto el color de las flores del melocoton. |

| | |
|----------------------|---|
| Protóxido de hierro. | blanco abundante; se vuelve azul al aire. |
| Peróxido de hierro | azul subido abundante. |
| Estaño. | blanco. |
| Zinc | id. |
| Cadmio | id. |
| Cobalto | verde de yerba. |
| Niquel. | verde manzana pálida. |
| Cromo. | verde gris. |
| Molibdeno. | pardo subido. |
| Vanadio | amarillo de limon, que tira á verde. |
| Antimonio. | blanco. |
| Titano. | rojo moreno, soluble en un esceso de reactivo. |
| Urano. | color de sangre. |
| Bismuto | blanco. |
| Protóxido de cobre | id. |
| Bióxido de cobre. | carmesí. |
| Plomo. | blanco, que tira al amarillo. |
| Bióxido de mercurio. | blanco, se descompone con rapidez en bicianuro de mercurio soluble, y en protocianuro de hierro, que se vuelve azul por el contacto del aire. |
| Plata | blanco, se vuelve azul por el aire. |
| Paladio | verde oliva. |
| Rodio. | |
| Platino | |
| Oro | blanco. |

Prusianoferruro de ammonium.

4205. Este cuerpo posee una composicion exactamente semejante á la del precedente; contiene la misma cantidad de agua de cristalización. Los cristales de prusianoferruro de ammonium son isomorfos con los de prusianoferruro de potasio.

Su fórmula es :

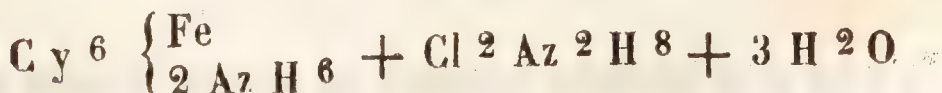


Este compuesto se obtiene calentando una mezcla de prusianoferruro de plomo y de carbonato de amoniaco; se forma carbonato de plomo; filtrando y evaporando el licor el prusianoferruro de hierro de ammonium cristaliza.

Los cristales obtenidos son al poco mas ó menos del color del prusianoferruro de potasio; no se alteran al aire, se disuelven en el agua, pero no en el alcohol.

El agua hirviendo opera la descomposicion, se forma cianhidrato de amoniaco y cianuro de hierro.

Cuando se hacen hervir partes iguales de prusianoferruro de potasio, y de clorhidrato de amoniaco con seis partes de agua y se separa por medio del filtro el precipitado formado, se obtienen evaporando el licor filtrado unos cristales cuya composicion está representada segun M. Bunosen por la fórmula siguiente :



Prusianoferruro de sodio.

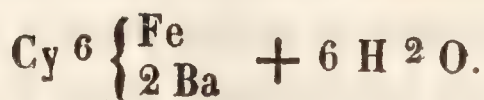
Este cristaliza en prismas estrechos de cuatro caras terminadas por un bisel; se eflorece al aire perdiendo 59 por 100 de agua, que representan 12 átomos de agua de cristalización. Es insoluble en el alcohol; se disuelve en 4 partes y media de agua fría.

Para prepararle se hace hervir el azul de Prusia con el carbonato de sosa.

Prusianoferruro de bario.

A este se le puede obtener tratando el azul de Prusia por el agua de barita, ó tambien mezclando una disolucion hirviendo de prusianoferruro de potasio con otra igualmente hirviendo de cloruro de bario.

El prusianoferruro de bario, que es muy poco soluble, sobre todo en frío, se deposita por el enfriamiento en pequeños prismas romboidales de color amarillo. Estos cristales exigen cerca de 100 partes de agua hirviendo y 1900 partes de agua fría para disolverse; pierden 16,58 de agua á 40° y 48 por 100 ó 6 átomos á una temperatura mas elevada. Su fórmula es :

*Prusianoferruro de estroncio.*

A este se le prepara tratando el azul de Prusia por una

disolucion hirviendo de estronciana en el agua ; este compuesto se disuelve en 4 partes de agua fria. Cristaliza en cristales amarillos que han sido poco examinados.

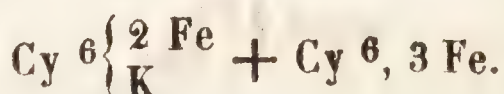
Prusianoferruro de calcio.

La preparacion de este, se hace como la del precedente. Es muy soluble en el agua y esta solubilidad es tal, que es necesario poner en el estado de jarabe la disolucion para que se depositen al cabo de algunos dias unos cristales de un amarillo pálido, que son unos prismas oblicuos de 4 caras, que ofrecen muchas veces un gran volúmen. Estos cristales contienen 41,3 por 100 de agua de cristalización, y tienen por fórmula :



Prusianoferruro de hierro.

El compuesto, que tendria por fórmula $\text{Cy } 6, 3 \text{ Fe}$ no parece existir; el precipitado blanco, que se obtiene vertiendo prusianoferruro amarillo de potasio, en una disolucion de una sal de protóxido de hierro, contiene potasio, segun M. Berzelius; este químico atribuye á este precipitado una composicion tal que segun nuestro modo de ver la fórmula que se le debe adoptar será :

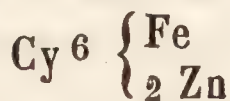


El análisis del precipitado blanco, debe sin embargo presentar unas dificultades tan grandes, que puede haber incertidumbre sobre su verdadera fórmula.

El curioso hecho de que el compuesto $Cy^6, 3 Fe$ no toma origen en las circunstancias que se pueden considerar como las mas favorables para su formacion, constituyen una objecion á la teoría del prusianógeno aplicada á los ferrocianuros.

Prusianoferruro de zinc.

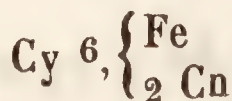
Cuando se vierte prusianoferruro amarillo de potasio en una sal de zinc, el precipitado blanco que se forma no tiene ya por fórmula:



Este precipitado contiene potasio. Para obtener el cuerpo insoluble que posee la composicion citada, es necesario verter ácido prusianoferrhídrico en una disolucion de acetato de zinc. De esta manera se obtiene el prusianoferruro de zinc que es blanco.

Prusianoferruro de cobre.

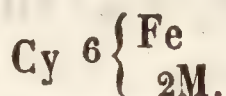
Las sales solubles de bióxido de cobre tratadas por el prusianoferruro amarillo de potasio, dan un precipitado rojo pardo, de prusianoferruro de cobre.



Este precipitado es insoluble en los ácidos. Un licor que

solo contenga $1/60000$ de óxido de cobre, suministra tambien un precipitado sensible por el prusianoferruro amarillo. Este reactivo es por lo tanto superior para descubrir la presencia del cobre.

4206. No nos detendremos en tratar la historia de los otros prusianoferruros metálicos propiamente dichos. La composicion de estos prusianoferruros por doble descomposicion, vertiendo prusianoferruro amarillo de hierro y de potasio en una sal metálica, cuya base solo contiene un átomo de oxígeno, está siempre representada por



Siendo M el metal de que se emplea la disolucion, y pudiendo representar por ella el zinc, el cobre, el mercurio, la plata, el bismuto, el manganeso, el cobalto y el niquel.

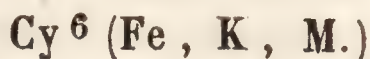
Los mismos precipitados se obtienen tambien en el mayor número de casos, con el ácido prusianoferruhídrico libre.

Inútil seria detenerse aqui sobre la historia particular de cada uno de estos precipitados. Su color está indicado en la tabla que hemos presentado en otra parte de esta obra.

Prusianoferruros que contienen tres metales diferentes.

4207. El prusianógeno puede formar unos prusianoferruros diferentes de los que hemos examinado, en los cuales un solo átomo de potasio de los dos que contienen, puede ser desalojado y reemplazado por un nuevo metal. Tambien

se obtiene una nueva categoría de compuestos comprendida en la fórmula

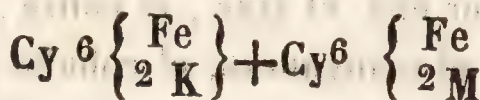


M. puede representar al bario, al estroncio, al magnesio, al maganeso, al cobre etc.

M. Berzelius considera estas combinaciones como el resultado de la union de dos cianuros dobles. Su fórmula general será:



Tambien se considerará la constitucion de estos compuestos representándolos por la fórmula :



de esta manera se formará un compuesto salino.

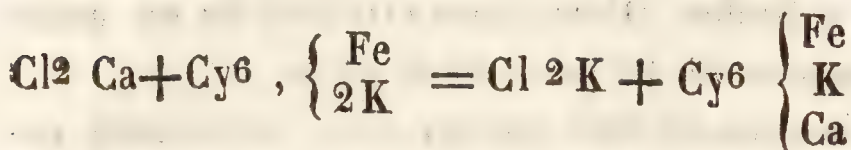
Muchos de los cuerpos de que se trata contienen agua de cristalización.

En general se los obtiene vertiendo unas disoluciones concentradas y calientes de sales de barita, de cal, de magnesia, etc., en una disolucion igualmente concentrada y caliente de prusianoferruro de potasio. Se forman unos precipitados blancos cristalinos.

Prusianoferruro de potasio y de calcio.

A este se le puede obtener mezclando una disolucion de

cloruro de calcio concentrada, á una disolucion igualmente concentrada de prusianoferruro de potasio: la ecuacion siguiente esplica esta reaccion.



este compuesto se presenta bajo la forma de un polvo blanco cristalino que no contiene agua de cristalización; exige 795 partes de agua fria y 145 partes de agua hirviendo para disolverse.

Lavándole muchas veces se descompone este prusianoferruro y la sal se colora en rojo por la superficie. El ácido hidrocórico dilatado disuelve á esta sal; pero la adición del mismo ácido concentrada puede precipitarle de nuevo; la disolucion en este ácido puede depositar una combinación hidratada de potasa y de cal.

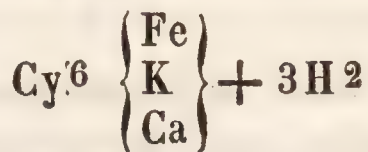
Saturando por esta sal una disolucion de ácido nítrico á 1,2 de densidad, se obtiene un licor trasparente de un pardo subido, que toma un color rojo moreno cuando se la dilata en agua; durante esta reaccion no se desprende ningun gas; el licor tratado por el amoniaco no suministra ningun precipitado; pero el prusianoferruro amarillo le precipita en azul. La composicion de este licor pardo es desconocida.

Prusianoferruro de potasio y de bario.

Este compuesto se puede preparar como el precedente. Tambien se le puede obtener mezclando directamente al prusianoferruro amarillo de potasio con el prusianoferruro de

bario , empleando los dos licores calientes y concentrados. A la sal que cristaliza por el sufrimiento, se la habia considerado mucho tiempo como á un prusianoferruro de bario. Su verdadera constitucion se ha puesto en evidencia por los señores Mosander y Duflos. Ofrece unos cristales de un amarillo limon y contiene 11,19 por 100 de agua.

La forma cristalina de este cuerpo será interesante conocer , porque si los cristales son isomorfos con los de prusiano ferruro amarillo de potasio , es evidente que cualquier otra fórmula que la siguiente

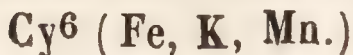


no se podrá aplicar.

La fórmula de M. Berzelius exigirá 6 átomos de agua.

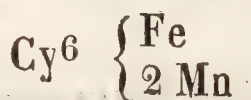
Prusianoferruro de potasio y de manganeso.

Esta combinacion se obtiene vertiendo gota á gota la disolucion de una sal de protóxido de manganeso en el prusianoferruro amarillo de potasio ; se forma un precipitado blanco agrisado , cuya composicion está representada por la fórmula :



Este precipitado toma una tinta azul durante el lavado y experimenta un principio de descomposicion; despues de la desecacion, la materia es de un azul gris. Cuando se vierte el prusianoferruro amarillo de potasio gota á gota en una di-

solucion de protóxido de manganeso, se obtiene un precipitado de color de flor de melocotón, pero que no está constituido ni como la sal precedente, ni conforme á la fórmula.



Segun M. Mosander retiene todavia 3 por 100 de potasio; de suerte, que en el cuerpo $\text{Cy}^6 \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe} \\ 2 \text{Mn} \end{array} \right.$ no parece existir ya sino el compuesto $\text{Cy}^6 3 \text{Fe}$.

El ácido prusianoferrhídrico le produce tal vez; pero el precipitado que forma en las sales de protóxido de manganeso, no ha sido examinada.

Prusianoferruro de potasio y de zinc.

Segun M. Mosander, el precipitado que se obtiene añadiendo una sal de zinc al prusianoferruro de potasio, no es un prusianoferruro de zinc puro $\text{Cy}^6 \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe} \\ 2 \text{Zn} \end{array} \right.$; pero será una combinacion doble que contenga 1 átomo de prusianuro de potasio, 3 átomos de prusianuro de zinc y 12 átomos de agua. Su fórmula será pues



Este cuerpo se presenta bajo la forma de un polvo blanco, insípido, insoluble en los ácidos dilatados.

Prusianoférridos metálicos.

L. GMELIN. *Tratado de quim.*

4208. Bajo este nombre distinguiremos una clase particular de compuestos, cuyo tipo se nos presenta en la sustancia conocida bajo el nombre de prusiato rojo de potasa ó de ferrocianido de potasio. Estos compuestos estan comprendidos en la fórmula general :



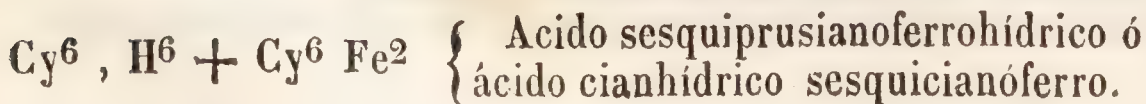
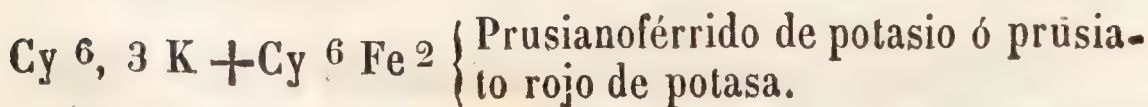
M. puede representar no solamente al hierro, sino tambien al cromo, al cobalto y tal vez al platino; al menos no se han estudiado combinaciones en que el hierro haya sido reemplazado por otro metal que uno de estos tres últimos.

De cada uno de estos compuestos se puede extraer un ácido que esté representado por la fórmula general :

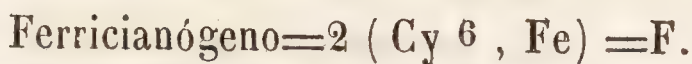


El ácido obtenido de esta manera, puesto en contacto con los sesquióxidos metálicos convenientes, reproduce los prusiánidos.

Asi es como se obtienen :

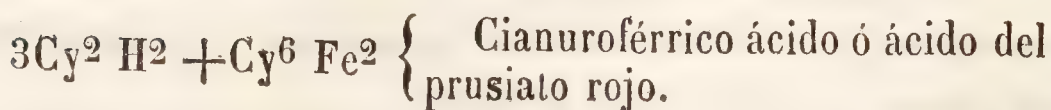
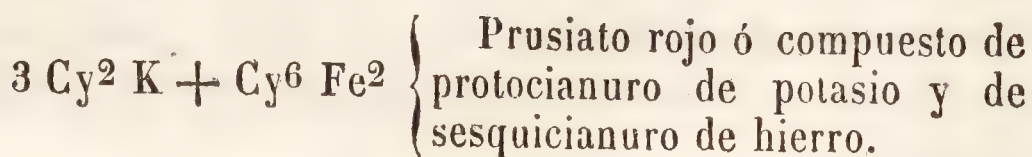


Cuando se admite el radical *cianoferrado*, para representar la constitucion racional de la clase de los prusiatos en que el prusiato amarillo es el tipo, se puede admitir la existencia de un nuevo radical, que figura en la constitucion del prusiato rojo de potasa ó en las combinaciones análogas. Este radical que representará la doble molécula del *cianoferrado* es el que M. Liebig llama *ferricianógeno*. Este radical será tribásico; uniéndose á 3 átomos de metal constituirá los *ferricianuros*. Asi bajo este punto de vista se tendrá:



F, 3K = Ferricianuro de potasio ó prusiato rojo.

M. Berzelius conserva para esta clase de compuestos la notacion que ha hecho de los cianuros dobles. Asi en su opinion se tiene :

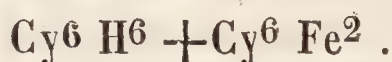


Todas las combinaciones que siguen han sido descubiertas y analizadas por M. L. Gmelin.

Acido sesquiprusianoferrohídrico.

Este es el *ácido cianhídrico sesquicianoferrado* ó el *ácido ferricianhídrico*, en la hipótesis del ferricianógeno, ó bien el *sesquicianuroférico ácido* de M. Berzelius. Este ácido se

puede obtener tratando el prusianoférrido de plomo Cy^6 , $3 \text{Pbo} + \text{Cy}^6 \text{Fe}^2$ por el ácido sulfúrico dilatado ó por el ácido sulfohídrico. Se filtra y se obtiene un licor rojo que abandonado á la evaporacion espontánea, suministra unas agujas cristalinas de un amarillo algo pardo, que no son otra cosa que ácido sesquiprusianoferrohídrico, representado por la fórmula:



Estos cristales enrojecen el tornasol, poseen un sabor ácido y dejan un gusto astringente; si en vez de evaporar la disolucion de este ácido á la temperatura ordinaria se la evapora en caliente, se precipita una materia insoluble de un pardo subido. Segun M. Posselt, el polvo verde que se precipita cuando se hace hervir una disolucion dilatada de este ácido, no es otra cosa que el percianuro de hierro hidratado. Abandonando al aire la disolucion del ácido sesquiprusianoferrohídrico, se altera y se deposita una materia azulada y cristalina.

Este ácido determina en las disoluciones metálicas unos precipitados idénticos á los que produciria el prusianoférrido de potasio (prusiato rojo de potasa).

Los prusianoférridos alcalinos son solubles, los otros son insolubles y se pueden obtener por doble descomposicion.

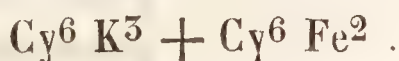
Prusianoférrido de potasio.

4209. Esta sal es el *prusiato rojo de potasa* ó *cianuro rojo de potasio* ó *de hierro*, y tambien el *ferrocianido de potasio*.

M. L. Gmelin que ha descubierto esta sal, la obtiene ha-

ciendo pasar una corriente de cloro á una disolucion de prusianoferruro de potasio. De tiempo en tiempo se ensaya el licor, y se detiene la corriente cuando cesa este licor de precipitar las sales del peróxido de hierro. Fácil es reconocer si la operacion ha terminado, observando la llama de una bujía al través del líquido. Este, que desde luego ha pasado á la tinta verdosa, se hace rojo, cuando la accion es completa. Para apercibirse de esto, es necesario que el licor esté suficientemente dilatado, sin que sea trasparente. Se evapora el licor filtrado en un vaso de paredes verticales hasta que se deposite en unos cristales: estos ofrecen un brillo casi metálico y un color amarillo rojizo. Disolviéndolos en el agua se obtiene por la evaporacion del licor unos cristales transparentes y voluminosos que tienen un hermoso color de rubí, y cuya forma es la de prismas rectos romboidales.

Segun Kramer, se pueden obtener estos mismos cristales haciendo digerir al azul de Prusia con el cloruro de cal. Los cristales de prusianoférrido de potasio no contienen agua de cristalización, tienen por fórmula:



Esta sal exige 38 partes de agua fria para disolverse, es al poco mas ó menos insoluble en el alcohol. Ofrece un reactivo precioso para descubrir la presencia del hierro en cualquiera combinacion cuando se halla en el estado de protóxido la menor señal de este metal; se descubre por una coloracion verde y cuando la cantidad de sal de hierro se hace sensible se la precipita por el azul de Prusia. Las disoluciones de sesquióxido de hierro, por el contrario, no se enturbian de ninguna manera. Cuando se calienta este metal á la llama

de una bugia se descompone haciendo saltar chispas en todas direcciones; calentándole en un vaso cerrado, desprende cianógeno y azoe; al mismo tiempo se obtiene un residuo de cianuro de potasio y de carburo de hierro.

Cuando se hace pasar una corriente de ácido sulfohídrico á una disolución de prusianoférrido rojo de potasio, se precipita azufre y cianuro de hierro, formándose al mismo tiempo ácido cianhídrico y prusianoferruro de potasio.

Segun M. Gmlin, existen unos prusianoférridos de sodio, amonium, bario y calcio, análogos por su constitucion al compuesto precedente, estos son rojos y solubles en el agua.

Cuando se vierte el prusianoférrido rojo de potasio en las sales metálicas, se obtienen segun M. Gmlin unos precipitados abundantes que presentan los colores siguientes :

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Titano. | amarillo pardusco |
| Urano. | pardo rojizo. |
| Manganeso | gris pardusco. |
| Cobalto | pardo rojizo subido. |
| Niquel | pardo amarillento. |
| Cobre. | pardo amarillento sucio. |
| Plata. | amarillo anaranjado. |
| Mercurio. | amarillo. |
| Estaño | blanco. |
| Zinc | amarillo naranjado. |
| Bismuto | pardo amarillento. |

Prusianoplatínido de potasio.

4240. Segun M. Knop, se obtiene una hermosa combinacion cristalina, haciendo pasar una corriente de cloro á

una disolucion de cianuro de platino y de potasio. Para obtener esta combinacion, forma M. Knop desde luego una disolucion saturada de cianuro de platino y de potasio, despues hace llegar á esta disolucion una corriente de cloro gaseoso. Al momento se desenvuelven unas agujas finas de un rojo de cobre; la cantidad de estos cristales va en aumento sin cesar, y bien pronto el líquido se trasforma en masa; entonces se detiene la corriente de cloro; se esprimen los cristales y se los purifica por repetidas cristalizaciones disolviéndolos en la cantidad mas pequeña posible de agua caliente, activada con el ácido clorohídrico. Estos cristales son muy solubles en el agua; precipitan las sales de cobre en blanco verdoso; las sales de plata y de deutóxido de mercurio en blanco, las sales de protóxido de mercurio en azul subido.

En el vacío seco pierden los cristales el agua, sometidos á la accion del calor se descomponen fácilmente y desprenden cianógeno.

M. Knop atribuye á estos cristales la fórmula :



Pero estos análisis indican un exceso de cianógeno. Nos parece interesante el verificar la composicion de estos cristales á fin de reconocer, si su verdadera constitucion, está representada por :



lo cual formará un compuesto análogo al prusianoférrido rojo de potasio :

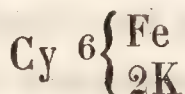


en que el hierro estará reemplazado por el platino.

Tambien hay un interés al menos en el caso en que la fórmula de M. Knop, sea exacta en verificar, si el cianuro doble de platino y de potasio corresponde realmente á los cianuros dobles de la fórmula :



ó si esta combinacion corresponde mas bien al prusianoferro amarillo de potasio :



en el cual el platino reemplazará al hierro.

Prusiano cobáltidos metálicos.

4244. Estas combinaciones, que han sido descubiertas por M. Gmelin, poseen una composicion tal que se las puede comparar á las combinaciones que pertenecen á la misma clase que el prusianoférrido rojo de potasio. Se diferencian solamente, en que el hierro de estas últimas combinaciones se encuentra reemplazado por una cantidad equivalente de cobalto.

Para representar la constitucion de estos compuestos admite M. Liebig un radical, que es el *cobalto cianógeno*, que corresponde al ferricianógeno, en el cual los dos átomos de

hierro habrán sido reemplazados por dos átomos de cobalto. Segun el modo de formular se tendrá para los diversos compuestos de esta clase :

$Cy^{12} Co^2 = Cc$ — cobaltocianógeno.

Cc, H^6 ácido prusiano cobaltohídrico.

Cc, K^3 cobaltociánido de potasio.

Cc, Pb^3 cobaltociánido de plomo.

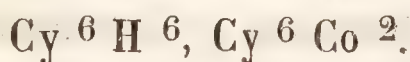
Cc, Ag^3 cobaltociánido de plata.

Acido prusiano cobaltohídrico.

4212. Este ácido se obtiene descomponiendo el prusiano cobáltido de plomo, por el ácido sulfohídrico. El ácido prusiano cobaltohídrico cristaliza por la evaporacion; su sabor es decididamente ácido; es soluble en el agua ; espuesto al aire húmedo es delicuescente; disuelto en el agua descompone los carbonatos.

Calentando á una temperatura poco elevada los cristales de este ácido pierden el agua, despues el ácido cianhídrico, y se obtiene un residuo azul, que calentándole al grado rojo deja óxido de cobalto.

La fórmula del ácido prusiano cobaltohídrico , es análoga á la del ácido sesquiprusianoferrohídrico, se puede representar por :



Prusianocobáltido de potasio.

4213. A este se le obtiene segun M. Gmelin calentando

ligeramente carbonato ú óxido de cobalto con el cianuro de potasio sobresaturado de ácido cianhídrico; la disolución se verifica, y evaporando el líquido se obtienen unos cristales de un amarillo rojizo, que se purifican por nuevas cristalizaciones.

Los cristales son isomorfos con los de prusianoférrido rojo de potasio; son algo amarillentos, su disolución no precipita las sales de peróxido de hierro y precipita en color de rosa las de protóxido de cobalto. Estos contienen :



Prusianocobáltido de plata.

Este compuesto se obtiene por la vía de las dobles descomposiciones vertiendo prusianocobáltido de potasio en el nitrato de plata; de esta manera se obtiene un precipitado blanco cristalino que se disuelve en el amoníaco.

Acido prusianocromohídrico.

4214. El descubrimiento de este ácido y el de los prusianocrómidos, es debido á M. Boeckmann.

El ácido que se trata, se obtiene descomponiendo el prusianocrómido de plata por el ácido sulfohídrico. Evaporando la disolución cristaliza. Disolviendo este ácido en el agua, enrojece fuertemente el tornasol y descompone los carbonatos.

Prusianocrómido de potasio.

Este se obtiene según M. Boeckmann evaporando una

mezcla de hidrato de potasa y de hidrato de óxido de plomo, al cual se haya añadido un exceso de ácido cianhídrico; entonces se depositan unos cristales amarillos, que purificados presentan las mismas formas que los cristales de prusianoférrido rojo de potasio, y de prusianocrómido de potasio. La fórmula de estos cristales es :



AZUL DE PRUSIA.

WOODWARD, *Traslaciones filosóficas*.

MACGNER, *Diccionario de quim.*

SCHEELE, memorias, segunda parte, pag. 141.

PROUS, *An. de quim. y de fis.*, tom. LX, pag. 185.

PORRET, id. tom. XII, pag. 372.

ROBIQUET, id. tom. XII, pag. 277, y tom. XLIV; página 279.

BERZELIUS, id. tom. XV, pag. 144, y tom. LI, pag. 357.

GAY-LUSSAC, tom. VIII, pag. 440, y tom. XLVI, página 73.

4215. El azul de Prusia, llamado también *cianuro doble de hierro protocianurado* y de *hierro sesquiclanurado*, ha sido descubierto en 1710; por Diesbach, fabricante de colores en Berlin.

Pero hasta 1724, no fué publicada la descripción del procedimiento que se verificó en Londres por Woodward.

El azul de Prusia, se emplea generalmente en la actualidad, como materia colorante. Muchos prusianuros de hierro que poseen un color azul, se distinguen bajo el nombre ge-

nérico de *azul de Prusia*. Sin embargo, no todos estos precipitados poseen la misma composición.

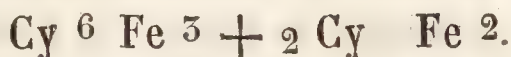
El azul de Prusia de que vamos á tratar desde luego es el azul de Prusia propiamente dicho, que posee la composición mejor definida: se obtiene precipitando el sesquicloruro de hierro ó una sal cualquiera de sesquióxido de hierro, por el prusianuro amarillo de potasio, teniendo cuidado de mantener la sal de hierro en exceso.

Cuando se ha formado este precipitado, vertiendo gota á gota el prusianoferruro en la sal de peróxido de hierro, es de un hermoso azul subido. Durante el lavado, se aglomera fuertemente, y por esta razón, es muy difícil obtenerle bien puro; muchas veces puede obtener un poco de potasa que se descubre cuando se quema el azul de Prusia.

El mas hermoso azul se obtiene, segun Raynot, empleando el nitrato de sesquióxido de hierro.

Segun M. Hochstetter, se obtiene tambien un precipitado azul muy hermoso, mezclando 6 partes de sulfato de protóxido de hierro (vitriolo verde), y 6 de prusiato amarillo del comercio. Cada sal se disuelve separadamente en 15 partes de agua, y se añade á la mezcla, teniendo cuidado de agitarla constantemente, una parte de ácido sulfúrico concentrado y 24 partes de ácido clorohídrico humeante. Despues de algunas horas, se vierte sobre ella una disolución clarificada de una parte de cloruro de cal disuelto en ochenta partes de agua. Esta disolución se vierte en la mezcla por pequeñas porciones á la vez y con la precaucion de contenerse tan pronto como empiece el desprendimiento del cloro; se deja reposar el todo, se lava y se deseca el precipitado, el color sube y se hace mas hermoso calentando este precipitado con el ácido nítrico dilatado.

Nosotros representamos la composicion del azul de Prusia por la fórmula:



M. Liebig forma un compuesto de 3 átomos de ferrocianógeno unidos á 4 átomos de hierro.

El azul de Prusia desecado en frio , se presenta bajo la forma de una masa ligera y porosa de un color azul subido; secándola á una temperatura mas elevada, ofrece unas masas de un rojo de cobre, cuyo polvo es azul. Esta sustancia está desprovista de sabor, no se disuelve en el agua ni en los ácidos dilatados, no es de ninguna manera venenosa.

El azul de Prusia puede soportar una temperatura de 450° sin descomponerse; calentándole mas , produce por la destilacion agua desde luego, despues cianhidrato de amoniac, y por último una gran cantidad de carbonato de amoniac; abandona un residuo que se ha considerado como á un tricarburo de hierro.

Cuando se toca el azul de Prusia con un cuerpo en combustion, se prende al aire , que continúa quemándose como la yesca, trasformándose en peróxido de hierro. M. Chevreul ha hecho observar, que cuando se espone el azul de Prusia ó una tela pintada ó teñida con este color á la luz solar, la decoloracion ó degradacion que se advierte en la tinta , consiste en un desprendimiento de cianógeno; la sustancia blanca vuelve á tomar su azul en la oscuridad absorbiendo cierta cantidad de oxígeno; pero en este caso el azul de Prusia volviendo á tomar su azul pasa al estado de azul de Prusia básico.

Pero en contacto con el cloro, pasa desde luego el azul

de Prusia al color verde y despues al amarillo. Los cuerpos desoxigenantes regeneran el color azul. Las legías alcalinas hirviendo atacan al azul de Prusia privándole de su color; cuando se emplea una legia de potasa, se forma tambien prusianoferruro amarillo de potasio.

El bióxido de mercurio, descompone al azul de Prusia y se forma cianuro de mercurio.

Segun M. Robiquet, el azul de Prusia tratado por el ácido clorohídrico concentrado, suministra ácido sesqui-prusianoferruhídrico.

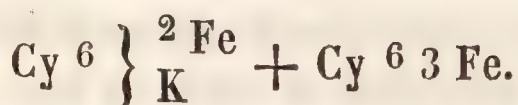
El ácido sulfúrico concentrado disuelve al azul de Prusia, se forma una combinacion blanca que tiene el aspecto del engrudo de almidon; añadiendo agúa á la disolucion, el azul de Prusia vuelve á manifestarse con sus caracteres.

El azul de Prusia unido al prusianoferruro amarillo de potasio, puede formar unas combinaciones solubles ó insolubles, segun la proporcion de esta última sal.

Azul de Prusia básico.

4216. Este compuesto se obtiene vertiendo gota á gota una disolucion de una sal de protóxido de hierro en una disolucion de prusianoferruro amarillo de potasio, teniendo cuidado de no descomponer por entero la sal alcalina.

El precipitado blanco, que se forma desde luego, tiene por composicion:

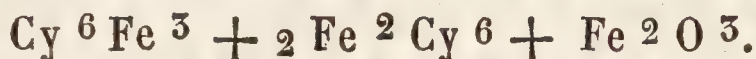


Abandonando este precipitado al aire en un vaso plano

se vuelve azul; tratándole por el cloro produce el azul de Prusia.

El producto que se origina cuando se espone el precipitado blanco al aire, es el azul de Prusia básico.

Privándole de las sales estrañas, es tal su composicion, segun M. Berzelius, que se le puede atribuir la fórmula:



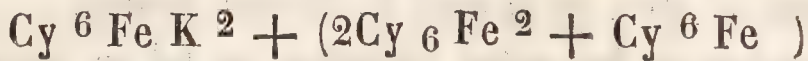
El azul de Prusia del comercio, segun su formacion, debe contener las mas veces esta combinacion ; pero siempre está manchado de materias estrañas.

Azul de Prusia soluble y productos insolubles que se derivan de él.

4217. Ya hemos visto que cuando se vierte gota á gota el prusianoferruro amarillo de potasio en una sal de hierro sesquioxidado, con tal que esta esté en esceso, se forma un precipitado azul que parece bien difinido químicamente; para purificarse exige solo unas lavaduras prolongadas en agua hirviendo. Este azul de Prusia es enteramente insoluble en el agua. Los fenómenos no son los mismos cuando se emplea el prusianoferruro amarillo en esceso como precipitante. Bien se haga uso de una sal de protóxido ó de una sal de sesquióxido de hierro , se puede modificar el precipitado y hacerlo soluble.

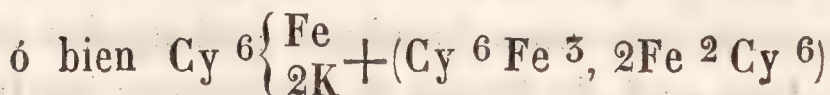
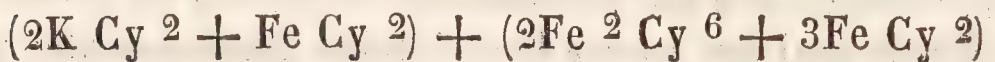
Se puede preparar el azul de Prusia soluble , vertiendo un esceso de prusianoferruro amarillo de potasio en una dissolution de percloruro de hierro , recogiendo el precipitado sobre un filtro y lavándole en seguida. Se puede admitir que

este precipitado contiene al principio átomos iguales de prusianoferruro amarillo de potasio y de azul de Prusia:



pero así que el agua ha purgado al precipitado del cloruro de hierro y del cloruro de potasio de que estaba impregnado, la materia empieza á disolverse y el licor filtrado pasa al color azul; continuando el lavado se hace el agua poco á poco incolora. Sobre el filtro queda un azul de Prusia insoluble. El licor azul se precipita por el alcohol y por la mayor parte de las sales minerales. El precipitado se reedisuelve siempre en el agua pura.

El cuerpo que se retiene en disolución se puede obtener por la evaporación bajo la forma de una masa sólida azul. M. Berzelius, que ha hecho el análisis de esta sustancia, la atribuye la fórmula siguiente:



Esta será una combinación de azul de Prusia y de prusianoferruro de potasio, unidas átomo por átomo. Pero parece imposible el obtener esta sal en el estado de pureza perfecta. Cuando se hace evaporar la disolución del azul al aire libre, se forma cierta cantidad de prusianoferruro rojo de potasio; se deposita azul de Prusia, y el licor adquiere un color verdoso. Separando el depósito por la filtración y añadiendo al licor filtrado bastante alcohol para precipitar todo el azul, el

prusianoferruro rojo se disuelve y el precipitado azul se puede lavar por el alcohol.

Este azul de Prusia es soluble en el agua ; pero posee una composicion diferente de la que se acaba de asignar al precedente. Esta composicion contiene , segun M Berzelius, dos átomos de prusianuro amarillo y tres átomos de azul de Prusia ordinario.

La sustancia que queda sobre el filtro en la preparacion del azul de Prusia soluble, por el prusianoferruro amarillo y las sales de sesquióxido de hierro, es la misma combinacion que se mezcla con el prusianoferruro amarillo de potasio cuando se le precipita por un exceso de sal de hierro sesqui-oxidada. Su composicion es, 2 átomos de azul de Prusia y 1 átomo de prusianoferruro amarillo.

Tambien se puede obtener el azul de Prusia soluble por un lavado prolongado de azul de Prusia básico, que resulta de la accion del agua sobre el precipitado blanco obtenido por el prusianoferruro amarillo y las sales de protóxido de hierro.

El licor azul que se obtiene por este medio, es el mismo que se emplea para azular las telas de lienzo.

El azul de Prusia que se encuentra en el comercio, no es jamás una combinacion pura, como es fácil advertir por los métodos que describiremos mas adelante, en el artículo de su preparacion en grande. Siempre contiene haciendo abstraccion de la alumina y de otras impurezas, prusianoferruro amarillo de potasio. Esta circunstancia esplica los fenómenos que se presentan cuando se trata por el agua al azul de Prusia del comercio. Por el contacto del aire, contenido en el agua, puede suceder que se forme prusianoférrido rojo, que se disuelve, y que quede azul de Prusia mas ó menos cargado de óxido.

Azul de Prusia por el prusiato rojo de potasa y las sales de protóxido de hierro.

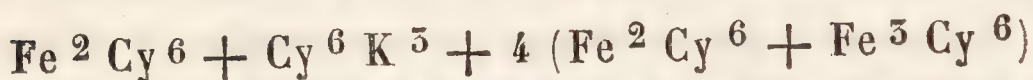
Este precipitado deberá tener por fórmula:



y corresponderá al prusianoférrido rojo de potasio.

En el comercio se encuentra una combinacion análoga bajo el nombre de azul de Turnbull; su color es un poco mas claro que el del azul de Prusia ordinario. En las artes se le obtiene tratando el sulfato de protóxido de hierro por una mezcla de prusiato amarillo de potasa y de hipoclorito de sosa.

Segun M. Voelkel, el precipitado que se forma desde luego, cuando se vierte un prusianoférrido rojo de potasio, en una sal de protóxido de hierro, tiene por formula:



DE LA FABRICACION DEL PRUSIATO DE POTASA.

4218. El prusiato de potasa, se puede preparar por dos procedimientos bien distintos.

Uno consiste en calcinar directamente en proporciones convenientes una mezcla de una materia animal, trapos de lana, raspaduras de cuerno, de cuero, etc. con potasa.

En el otro procedimiento por el contrario, se hacen para la preparacion del prusiato, dos operaciones diferentes; se destila separadamente la materia animal, de manera que se trasforme en un carbon ligero y brillante; despues se mezcla

este carbon con la cantidad de potasa necesaria y el todo se calcina en unos hornos dispuestos al efecto, como espresaremos mas adelante.

El último procedimiento permite recoger los productos amoniacales y por consecuencia disminuir el precio de los gastos; por otro lado parece que la produccion del prusiato es mas fácil, cuando se emplea directamente la materia animal antes de la calcinacion. Vamos á dar algunos detalles sobre cada uno de los procedimientos. En Bouxvillers, las materias animales se destilan en un aparato muy sencillo que se compone de una retorta y de bases destinadas á condensar los gases.

La retorta está formada de dos piezas de fundicion; el fondo, que está en forma de una cápsula invertida, y el cuerpo cilíndrico, que es un frasco con dos tubuladuras; una ranura practicada sobre el contorno del fondo recibe esta última parte, y se enloda con cuidado á fin de impedir el que se escapen los gases. Una de las tubuladuras tiene un diámetro muy ancho que sirve para introducir las materias que se han de calcinar y para separar los residuos; la otra sirve para el desprendimiento de los productos volátiles.

La retorta tiene dos metros de diámetro, sobre dos metros de altura al poco mas ó menos; se coloca en un horno cilíndrico y la fábrica del horno envuelve completamente á la retorta hasta el nacimiento de las tubuladuras. El fondo se calienta solo por la reverberacion directa del fogon; por esto se destruye con prontitud; pero se le puede renovar fácilmente, puesto que está fundido separadamente. La parte cilíndrica, que es la mas dispendiosa, á causa de las tubuladuras y de los ajustes, está preservada por la fábrica del horno y por esto dura indefinidamente, por decirlo así.

En cada retorta se ponen 250 kilogramas de cuerno y se calienta de manera que se haga enrojecer el fondo; la operacion queda terminada cuando el tubo de desprendimiento se enfria; es decir, cuando ya no se desprenda casi nada.

Los productos gaseosos compuestos en gran parte de carbonato de amoniaco y de un aceite de olor infecto, se condensan en un aparato de Woulf formado por dos cubas de madera ó mejor de piedra. De la última cuba debe partir un tubo de plomo, que conduce fuera los gases que no se pueden condensar; sería muy conveniente el quemar estos productos de olor repugnante antes de lanzarlos á la atmósfera; esta precaucion será muy fácil de tomar. Bastará conducir los gases bajo la rejilla del horno de la retorta.

Las 250 kilogramas de cuerno que hemos tomado por ejemplo producen:

| | | |
|--|-------|-----|
| Carbon | 75 | 30 |
| Disolucion de carbonato de amoniacó á 15° de Beamé . . | 125 | 50 |
| Aceite animal | 40 | 16 |
| Pérdida | 10 | 4 |
| | <hr/> | |
| | 250 | 100 |

El carbon que queda por residuo en la retorta, es muy brillante, poroso y ligero; sirve para la preparacion del prusiato de potasa.

La disolucion amoniacal se puede trasformar en clorohidrato de amoniaco, ó en sulfato, para espenderlo en el comercio.

El aparato que acabamos de describir podria reemplazarse por el que hemos figurado en la lámina 125.

Sea cualquiera el medio que se emplee para obtener el carbon animal muy poroso, que debe servir para preparar el prusiato, se le debe reducir á polvo y mezclarle despues con la potasa. Para esto se emplean 100 kilógramas de salino de potasa, 75 de carbon groseramente pulverizado y algunas veces cierta cantidad de hierro.

Estas materias bien mezcladas se echan en un horno de reverbero como diremos mas adelante.

En Bouxvillers está formado el suelo del horno por el fondo vuelto de arriba á bajo de una de las retortas de destilacion. El horno se calienta con leña, el altar está muy elevado, en la parte anterior del fogon, y va disminuyendo de altura hasta el fondo, donde está muy bajo; esta disposicion está tomada para forzar á la llama á lamer toda la longitud de la hornilla y asegurar de esta manera la desoxidacion del aire. La puerta del trabajo del horno de reverbero, se puede cerrar cuando conviene, por una plancha de fundicion, que solo deja una pequeña ranura, para dar paso al mango del urgon que sirve para revolver la mezcla colocada en el suelo del horno. Cuando esta mezcla de carbon salino no contiene hierro, las placas de fundicion se gastan en menos de 15 dias; pero si contiene hierro por el contrario, dura mucho tiempo.

Cuando se quema bastante combustible para enrojecer el horno se cubre el fuego; un obrero echa una palada de mezcla sobre el suelo, y cierra inmediatamente la puerta para evitar la pérdida de materia, que se experimentaria por la accion de la corriente de aire sobre el polvo. Al cabo de algunos instantes, cuando la mezcla está tostada ó fundida,

el obrero abre de nuevo la puerta y se desprende en el instante con esplosion una llama abundante. Estando el interior encendido se advierte desprenderse en diferentes puntos desde el seno de la materia fundida y candente unos surtidores de gas que se inflaman ; á este momento se vuelve á recargar una nueva cantidad de mezcla y asi se continua. El trabajo se hace sin intermision ; en 24 horas se practican cuatro operaciones, cada una sobre 100 quilógramas de salino y 75 de carbon ; se retiran de 100 á 120 quilógramas de materia fundida, que pueden dar al poco mas ó menos el 15 por 100 de prusiato refinado.

Esta materia fundida es de un color negruzco , se compone de prusiato y de carbonato de potasa , de un poco de hidrosulfato y de algunas sustancias insolubles ; se estrae del horno con unas cucharas de hierro , y se la cuela en unas vacías de fundicion , donde se la deja enfriar. Los panes que se obtienen por el enfriamiento se quebrantan groseramente, y al polvo se le conduce al departamento de legibiar.

Este departamento se compone de 6 ú 8 calderas de fundicion colocadas todas sobre unos fogones, de tal manera, que se las puede levantar cuando conviene , por medio de una grua ó polea. El legibiado se hace metódicamente. Cuando ha hervido la materia contenida en la primer caldera , se la separa y se decanta en otra segunda, conteniendo en este caso un producto mas rico ; despues se le hierve y se le hace pasar á una tercera , y por último se la hace hervir con un producto nuevo. Por este medio las aguas van aumentando cada vez mas en riqueza , mientras que las materias ya apuradas se tratan por el agua pura, que las priva de las últimas materias solubles.

Los licores obtenidos marcan 17° en el areómetro de

Baumé; desde allí pasan al departamento de evaporación.

Los residuos insolubles negros, pero mezclados con algunas partes blanquinosas, se desechan; estos deben contener una gran cantidad de amoníaco y de fosfato de cal y muy poco carbon.

Hé aquí cómo se ejecutan las últimas operaciones destinadas á evaporar las aguas y á obtener el prusiato cristalizado y apurado despues.

1.º Se concentran los licores en unas calderas de fundición, y se hace cristalizar por primera vez el producto casi en masa. Se separan las aguas madres hasta sequedad, despues se funden para que sirvan como salino.

2.º A las sales mezcladas se las redisuelve y somete á una cristalización mas moderada, que suministra un prusiato que contiene 10 por 100 de sales estrañas. Se reúnen las aguas madres á las legías que marcan 17º para evaporarlas despues en masa.

3.º Redisueltos los cristales impuros, se los hace cristalizar en penachos y suministran entonces un producto muy puro. Las aguas madres vuelven al número dos. Todas estas cristalizaciones se hacen en una cueva que tenga la temperatura constante.

En la fábrica de Bouxvillers de que ya hemos hablado, se introduce en barriles el prusiato al comercio, y cada barril contiene dos ó tres penachos y lo restante en cristales separados de las paredes del cristalizador.

Cuando las aguas madres han quedado depuradas, marcan de 38 á 39º, se las concentra en las vacías de fundición, donde se trasforman en masas fundidas que se dejan enfriar y que es necesario separar despues con un instrumento de hierro á propósito. Estas masas que se unen á la mezcla

primitiva como salino, se obtendrian mejor y con menos gasto produciéndolas en un horno de reverbero análogo al que los fabricantes de Marsella emplean para fabricar la sosa.

Por último, hé aquí en forma de tabla los resultados obtenidos en las diferentes operaciones destinadas á producir el prusiato de potasa.

| | | | | |
|--------------------------|---|-------------------|----|---|
| 100 partes de cuerno. | { | Dis. am. á 45° B. | 50 | } 46,80 residuo fundido = Prusiato 7,03. |
| | | Aceite. | 46 | |
| | | Carbon. | 30 | |
| | | Salino. | 40 | |

De los números de esta tabla no se podrá concluir que la cantidad absoluta de salino empleada es al prusiato como 40 es á 7. Esta proporcion de potasa es necesaria para que la operacion tenga buen resultado; pero el esceso considerable del salino se encuentra definitivamente en las aguas madres. Se puede contar que 40 á 42 kilogramas de prusiato solo exigen 100 kilogramas de salino para su produccion. Por otra parte se advierte, segun los números dados anteriormente, que 100 partes de carbon azotado producen siempre cerca de 22 de prusiato de potasa.

Fabricacion del azul de Prusia.

4219. Ya hemos dicho mas anteriormente cómo se obtiene el azul de Prusia precipitando las sales de sesquióxido por el prusiato amarillo del comercio, ó bien haciendo pasar el prusiato amarillo al estado de prusiato rojo por el

hidroclorito de cal , y precipitan una sal de protóxido de hierro.

Aunque estos procedimientos puedan suministrar al comercio el azul de Prusia mas puro , no siempre se ponen en uso; se emplea muchas veces la disolucion salina que proviene del legibiado de la masa carbonosa producida por la fusion del carbon azotato con el carbonato de potasa. La materia animal se destila generalmente en su estado natural con el álcali para obtener esta legía.

Desde entonces se está espuesto á dos inconvenientes que resultan de la presencia del carbonato de potasa en exceso y de la del sulfuro de potasio en la legía , que contiene al prusiato. El carbonato de potasa precipitará al óxido de hierro que ensuciará al azul de Prusia. Este inconveniente se evita por medio del alumbre, que unido á la sal de hierro, se encuentra precipitado con preferencia por el carbonato alcalino, quedando de esta manera la alumina libre. El sulfuro de potasio descompuesto en parte por este alumbre, determina un desprendimiento de hidrógeno sulfurado y produce al mismo tiempo un poco de sulfuro de hierro que dá una tinta sucia al azul de Prusia. Lavándolo con agua aireada y prolongando estas lavaduras , se cambia este sulfuro en sulfato soluble y se encuentra arrastrado ó convertido en azul de Prusia.

Como en general se emplea el sulfato de hierro , el precipitado no es desde luego azul , sino blanco ; y para hacerle pasar al color azul , es necesario lavarle muchas veces con el agua aireada.

En algunas fábricas se contentan tambien con calentar partes iguales de sangre desecada y de cuernos con la tercera parte de su peso de potasa ordinaria, en unos crisoles de

fundicion. A la mezcla se la revuelve constantemente, hasta que su fusion sea completa, y se la mantiene al grado rojo oscuro durante algun tiempo, despues se la proyecta por partes en el agua casi hirviendo.

Se legibia como anteriormente y se precipitan los licores por una parte de sulfato de hierro y cuatro de alumbre. El precipitado que desde luego es de un color sucio, concluye por adquirir un hermoso matiz por medio de las lavaduras en el agua pura, prolongadas durante 20 ó 30 dias.

El procedimiento que se emplea mas generalmente en la actualidad, consiste en disolver una parte de potasa en una cantidad muy pequeña de agua hirviendo; á esta disolucion concentrada se añaden 10 partes de sangre desecada ó cualquier otra materia animal, y cerca de 1 por 100 de bataduras de hierro pulverizadas. Esta mezcla se coloca en unos crisoles de fundicion, terminados por un casquete esférico; estos crisoles son casi cilíndricos y estan provistos en su parte superior de tres orejas que sirven de soportes para fijarlos en la fábrica de los hornos. Su dimension es variable, en general tienen 32 centímetros de diámetro, sobre 43 de profundidad. Con estas dimensiones se pueden tratar cada 50 kilogramas de materias animales en cada uno de ellos en el espacio de 8 horas.

Los crisoles se colocan en los hornos ordinarios de calcinacion; la mezcla que desde luego se reblandece y arde con llama, desciende poco á poco y deja una gran porcion del crisol vacío, lo cual permite añadir una nueva cantidad de materia, se remueve constantemente con un urgon de hierro y se continua manteniendo el crisol lleno. Despues de 5 ó 6 horas de calcinacion, no se desprenden mas gases inflamables, y la materia está completamente carbonada. Entonces se ca-

lienta con mas fuerza hasta que aglomerado el todo, especialmente un principio de fusion y adhiera al urgon. Esta última operacion dura cerca de dos horas para 50 kilogramas de materia animal. Cuando se juzga que la calcinacion ha terminado, se separa la materia por medio de cucharas de hierro, y se la introduce en una caldera de fundicion que contiene agua fria, en cantidad doble, al poco mas ó menos, de la cantidad de materia animal que se ha empleado. Se calienta el licor y se le filtra sobre unas telas; al residuo se le legibia de nuevo; todos los licores se reunen en unas cubas poco profundas, se las deja espuestas al aire hasta que ya no precipiten en negro, es decir, hasta que la porcion de sulfuro que contiene quede descompuesta.

Entonces para cada parte de potasa se disuelve en tres partes de alumbre y una parte de sulfato de hierro, al cual se añade una pequeña cantidad de ácido nítrico. Esta disolucion no se hace sino en el momento de servirse de ella. Se la vierte en las vacías preparadas como hemos dicho, teniendo cuidado de revolver mucho la materia con un palo. En las operaciones bien conducidas, se presenta el precipitado inmediatamente de un hermoso azul. Se le deja depositar, se decanta el agua, y se le lava hasta que el agua salga clara y no precipite por la adicion de amoniaco. Se le deja escurrir perfectamente, se le somete á la prensa y se le divide en pequeños paralelógramos que se desecan al aire libre y al abrigo de la luz solar. En invierno se le seca en una estufa, cuya temperatura no debe pasar de 25°.

Por este procedimiento se obtienen cerca de 600 gramas de azul de Prusia, para cada kilograma de potasa que se emplea.

El alumbre sirve para saturar el carbonato de potasa que

ha quedado por descomponer; el precipitado de alumina que se forma no perjudica á la hermosura del color como se verifica con óxido de hierro.

SULFOCIANOGENO.

4220. El cuerpo designado bajo este nombre fue obtenido por primera vez por M. Liebig, haciendo pasar una corriente de cloro á una disolucion concentrada de un sulfocianuro metálico soluble. Tambien se puede obtener el mismo producto haciendo hervir la disolucion de sulfocianuro de potasio con el ácido azótico débil; el potasio se oxida y se forma azotato de potasa que permanece en disolucion (554).

La sustancia obtenida de esta manera representaba, segun M. Liebig, al radical de los sulfocianuros; su composicion correspondia á la fórmula: $Cy^2 S^2$, es decir, á la de un bisulfuro de cianógeno.

Aislado una fórmula semejante, habia suministrado M. Liebig un argumento favorable á la teoria del sulfocianógeno emitida desde luego por M. Berzelius; porque esta teoria considera á los sulfocianuros como á unos cuerpos en los cuales el producto $Cy^2 S^2$ juega el mismo papel que el cianógeno en los cianuros.

Pero las recientes investigaciones de M. Parnell no han confirmado la existencia del sulfocianógeno libre.

Segun este químico, la sustancia amarilla que el cloro aísla de los sulfocianuros alcalinos, no posee de ninguna manera la composicion asignada por la fórmula $Cy^2 S^2$, de donde es necesario concluir, que aun admitiendo la teoria del sulfocianógeno no se la puede apoyar sobre la existencia de este radical en el estado libre.

Existe por otra parte una gran analogia de constitucion y de propiedades entre los sulfocianuros y los cianatos. M. Berzelius ha hecho observar ya, que la constitucion de los sulfocianuros es tal que pueden considerarse estos compuestos como análogos á las sulfosales de la química mineral; pero algunas objeciones que discutiremos mas adelante han decidido sin embargo á M. Berzelius y despues á M. Liebig, á preferir el primer punto de vista, al cual el descubrimiento del pretendido sulfocianógeno vino á prestar un apoyo digno de consideracion.

M. Berzelius propone en la actualidad llamar *rodanógeno* al radical hipotético $Cy^2 S^2$ que figura en los sulfocianuros considerando siempre á estos como análogos á los cianuros.

Al trazar la historia de los compuestos derivados del ácido sulfocianhídrico y de los sulfocianuros, consideraremos por el contrario á estas combinaciones así como á el ácido hipersulfocianhídrico y á los hipersulfocianuros, como á unos sulfocianuros y á unas sulfosales, análogas al ácido cianúrico ó el ácido ciánico.

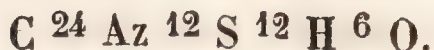
Metasulfocianógeno.

PARNELL, *Filos. Mag. tercera série*; tom. XVII. página 249.

VOELKEL, *an. de quim. y de fis.* tom. XLIII, pág. 74.

4221. M. Parnell ha estudiado bajo este nombre la sustancia amarilla que se precipita, cuando se hace reaccionar el cloro sobre el sulfocianuro de potasio en disolucion acuosa. Este es, como se advierte, el cuerpo impropriamente llamado bisulfuro de cianógeno ó sulfocianógeno. M. Parnell asigna al

metasulfocianógeno una fórmula mucho mas complicada porque encuentra en ella:



M. Voelkel, ha examinado de nuevo el metasulfocianógeno de M. Parnell; ha encontrado los mismos números en el análisis, pero ha deducido la fórmula mas sencilla :



M. Voelkel, ha hecho constar que la acción del cloro sobre el sulfocianuro de potasio, produce cloruro de potasio, sulfato y cianato de potasa; el cuerpo amarillo que se forma al mismo tiempo proviene, segun M. Parnell, de la acción del cloro sobre el ácido sulfocianhídrico puesto á descubierto; se tendrá pues:

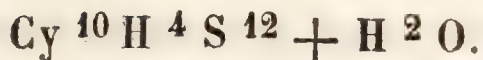


Acido sulfo cianhídrico.

Metasulfocianógeno.

Es imposible por el momento adoptar una fórmula racional para representar la composición del cuerpo amarillo.

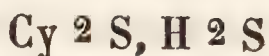
El metal sulfocianógeno se disuelve en su totalidad y en una legía de potasa cáustica; los ácidos precipitan de esta disolución un cuerpo amarillo que ya no es el sulfocianógeno; este es el *ácido hidrotiocianico* de M. Parnell. Este ácido ha sido poco examinado. Parecerá sin embargo que los tiocianuros contienen cuatro equivalentes de metal. La fórmula probable del ácido hidrotiocianico será:



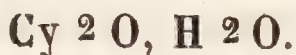
Acido sulfociánico.

LIEBIG, *an. de quim. y de fis.*, t. LVI.

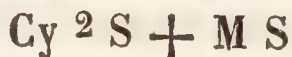
4222. Bajo este nombre describiremos el ácido sulfocianhídrico:



correspondiente al ácido ciánico hidratado; cuya fórmula es:



Por el contacto de las bases, forma los sulfocianatos cuya fórmula general es:



que son por consecuencia análogos á los cianatos.

Este modo de formular nos parece mas fundado que el que reposa sobre la existencia de un radical desconocido, el sulfocianógeno, y está plenamente autorizada por las analogías que presentan el ácido ciánico y el ácido sulfociánico en el modo de descomponerse. La hipótesis del sulfocianógeno no se hace necesaria sino en el caso en que se admite la teoría general de los hidrácidos de Davy; encontrándose entonces el ácido ciánico representado por $\text{Cy}^2 \text{O}^2, \text{H}^2$; el ácido sulfociánico lo estará á su vez por $\text{Cy}^2 \text{S}^2, \text{H}^2$.

Pero el ácido sulfociánico podrá considerarse muy bien

como análogo al ácido cianúrico, en cuyo caso convendrá tal vez el triplicar las fórmulas precedentes para hacerlo entrar en la série del prusianógeno, que comprende los prusiatos y el ácido cianúrico.

Fácilmente se podría adoptar este punto de vista recordando que se producen los sulfocianuros partiendo de los prusiatos, y que la descomposición de los sulfocianuros suministra unos productos de una fórmula mas elevada que las combinaciones de la série ciánica. Reunamos á esto que el sulfocianuro de ammonium tratado por el cloro, producirá cloruro de cianógeno correspondiente al ácido cianúrico.

Segun este modo de ver, se tendrá:

$Cy^6 O^3, 3 H^2 O$ ácido prusiánico ó cianúrico.

$Cy^6 S^3, 3 H^2 S$ ácido sulfoprusiánico.

$Cy^6 S^3, 3 MS$ sulfoprusianuros.

La objecion mas fundada que se puede hacer á este último punto de vista, es que no existe sulfocianuro que contenga mas de un metal. Asi no se conoce sulfocianuro comprendido en una de las fórmulas generales siguientes:

$Cy^6 S^3, 2 MS, H^2 S$

ó bien $Cy^6 S^3, 2 MS, M'S$, etc.

M y M', representan los metales; este es el motivo que nos ha inclinado á colocar los sulfocianuros en la série de los prusianatos. Provisionalmente conservaremos la fórmula mas sencilla:



para representar el ácido sulfociánico.

Este ácido ha sido aislado por Rink, que le ha estudiado el primero sin conocer su composición; Porrett le había considerado como formado por los elementos del ácido cianhídrico y azufre y le había llamado ácido ciácico sulfurado.

Este es un líquido incoloro, de un olor picante, enrojece fuertemente la tintura de tornasol y está dotado de un gusto muy ácido. Su densidad es de 1,022. Hierve á 103° y cristaliza á 10° bajo 0; vertido en un crisol de platino calentado hasta el grado rojo, se descompone: una porción del azufre se separa y arde. Pasando su vapor al través de un tubo de porcelana candente, se descompone; se obtiene azufre, ácido hidrociánico, amoniaco sin depósito y carbon. Si el tubo incandescente contiene torneaduras de hierro, se forma sulfuro de hierro, ácido cianhídrico é hidrógeno sulfurado.

Tratándole por el ácido nítrico ó por el cloro, se trasforma el ácido sulfociánico en metasulfocianógeno; prolongando la acción, se forma ácido sulfúrico y ácido ciánico, y por consecuencia, carbonato de amoniaco, por la destrucción del ácido ciánico en el momento en que toma origen.

Cuando se calienta ligeramente una mezcla de ácido sulfúrico y de cloro líquido, se manifiesta un olor muy pronunciado de ácido hidrociánico, y si se hace pasar el vapor por el agua de cal, se obtiene cianuro de calcio, que produce azul de Prusia con las sales de hierro.

Los ácidos azótico é hipozótico, dejan igualmente el ácido hidrociánico en libertad y trasforman todo el azufre en

ácido sulfúrico. Solo el ácido sulfúrico concentrado puede precipitar azufre de esta composición.

Cuando se hace hervir ácido sulfocianico en el iodo, se descompone: en este caso hay formación de ácido hidroyódico.

Abandonado á sí mismo el ácido sulfocianico, se descompone poco á poco, forma un líquido moreno y concluye por producir un depósito amarillo semejante al que determina el cloro en los sulfocianuros solubles.

El ácido sulfocianico produce con las sales de peróxido de hierro un color rojo de sangre muy intenso; esta reacción es tan marcada, que las mas pequeñas señales de hierro pueden hacerse sensibles por este reactivo, que tiene la ventaja además de ser menos delicado que el prusiato amarillo de nuez de agallas.

Este ácido concentrado ocasiona una muerte repentina poniéndole en la dosis de dos gramas. Si es muy débil y se administra en dosis reiteradas obra sobre los órganos de la respiración, produce convulsiones y conduce á la muerte con lentitud. Una cantidad muy pequeña de este ácido determina un embarazo en la respiración; en este caso el ácido es espulsado por los orines sin ocasionar otros inconvenientes.

Un perro á quien se habia administrado este ácido dilatado en agua, que le contuvo durante 24 horas despues de su administración y que murió inmediatamente despues de este tiempo, fué abierto y se pudo reconocer la presencia del ácido en la sangre, y sobre todo en la orina del animal.

Estos efectos consisten sin duda en la propiedad que posee el ácido sulfocianico particularmente cuando está un poco concentrado, de suministrar ácido cianhídrico al descomponerse; porque por sí mismo el ácido sulfocianico no parece poseer unas propiedades venenosas.

El ácido sulfociánico, se obtiene tratando una disolución concentrada de sulfocianuro de potasio, ó de sulfocianato de sulfuro de potasio por el ácido fosfórico que tiene el aspecto del jarabe. La operación se ejecuta en una retorta y se somete la mezcla á la destilación; el líquido recogido en el recipiente es el ácido sulfociánico. También se le puede obtener descomponiendo el sulfocianuro de plomo por el ácido sulfúrico dilatado y concluyendo la descomposición por el hidrógeno sulfurado.

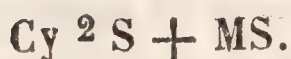
Este último procedimiento, suministra ácido sulfocianhídrico dilatado, pero será, según M. Liebig, el único que pueda suministrar al ácido en su estado de pureza.

El sulfocianato de sulfuro de potasio destilado con el ácido fosfórico que tiene el aspecto del jarabe, suministra un producto que contiene siempre un poco de amoníaco, de ácido cianhídrico y de ácido sulfohídrico. Cuando se trata de descomponer el sulfocianato de [sulfuro de plomo seco por el ácido sulfohídrico seco, se obtiene un líquido lechoso, que es probablemente el ácido sulfociánico puro; pero que se descompone casi instantáneamente, como se verá mas adelante.

El ácido sulfocianhídrico ha sido descubierto por M. Gmelin en el agua destilada de los granos de las crucíferas y en la saliva del hombre y de los carneros.

Sulfocianuros ó sulfocianatos de sulfuros.

4223. Considerando el ácido sulfociánico como correspondiente al ácido ciánico y atribuyéndole la fórmula $Cy^2 S H^2 S$, las combinaciones que se originarán por el contacto de este ácido y de los óxidos metálicos, estarán representados por la fórmula general:



Es verdad que muchos sulfocianuros metálicos están descompuestos por el ácido sulfohídrico y producen un sulfuro de metal, mientras que las combinaciones de la química mineral, conocidas bajo el nombre de sulfosales, no experimentan ninguna acción de parte del ácido sulfohídrico.

Pero en los sulfocianuros, el sulfuro metálico, juega el papel de base mientras hace el de ácido en las sulfosales de la química mineral.

M. Voelker, hace notar además que los sulfocianuros metálicos que no son atacados en frío por los ácidos diluados, contienen precisamente á los metales cuyos sulfuros no son atacables en estas circunstancias. Tales son los sulfocianuros de cobre, de plomo y de plata. Los sulfocianuros de los metales cuyos sulfuros son atacables por los ácidos diluados en agua, experimentan por el contrario de parte de estos ácidos una descomposición, que pone al ácido sulfocianico en libertad.

Los sulfocianuros metálicos se obtienen bien sea tratando directamente los óxidos por el ácido sulfocianico, bien fundiendo juntos un prusiano ferrico alcalino y azufre, ó bien, por último, calcinando un polisulfuro alcalino en una corriente de cianógeno. Los sulfocianuros insolubles se pueden obtener por la vía de las dobles descomposiciones por medio de los sulfocianuros solubles. Estos últimos tienen todos la propiedad de colorar en rojo de sangre á las sales de sesquióxido de hierro.

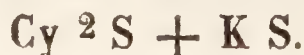
Los sulfocianuros alcalinos resisten, con tal que estén desecados, un calor rojo. Calentando al abrigo del contacto

del aire á los sulfocianuros metálicos, suministran generalmente azoe, sulfuro de carbono y un sulfuro metálico.

La mayor parte de los sulfocianuros son solubles en el agua; los de potasio, de calcio y de cobalto son solubles en el alcohol. Todos los sulfocianuros solubles, pueden unirse al cianuro de mercurio, para constituir unas combinaciones dobles, susceptibles de cristalizar.

Sulfocianuros de potasio.

4224. El sulfocianuro de potasio, se obtiene calentando al prusiano amarillo de potasio privado de su agua de cristalización, con la flor de azufre. Se emplean dos partes de prusianoferruro anhidro por una de azufre: se las mezcla íntimamente y se sostiene la mezcla á la temperatura del rojo oscuro en un vaso de hierro. Se forma sulfocianuro de potasio, sulfuro de carbono y azoe. Para extraer el sulfocianuro de potasio basta tratar el residuo por el alcohol; la disolución alcohólica suministra sulfocianuro por la evaporación. Si la temperatura no ha sido bastante elevada, la masa contendrá sulfocianuro de hierro. En este caso se la trata por el agua y se añade carbonato de potasa al licor, que precipita al hierro en el estado de óxido, y que transforma el sulfocianuro de hierro en sulfocianuro de potasio; se filtra, después se evapora el licor filtrado y el sulfocianuro cristaliza. Si contiene carbonato de potasa se obtienen los cristales por el alcohol, que solo disuelven al sulfocianuro de potasio. Esta sal cristaliza en prismas prolongados incoloros, que no contienen agua. Su sabor es el del nitro; es delicuescente al aire húmedo. El alcohol hirviendo le disuelve en gran proporción; su fórmula es:



Sulfocianuro de ammonium.

Este compuesto se obtiene saturando el ácido sulfociánico por el amoniaco y evaporando el licor á un calor suave. Tambien se obtiene una masa salina delicuescente, que es la combinacion amoniacal del ácido sulfociánico. Calentando esta sal á una temperatura mas elevada, deja desprender amoniaco, despues sulfuro de carbono, y sulfocarburo amoniacal. Si la temperatura no es demasiado elevada, queda por residuo una mezcla de *melan de mellom*.

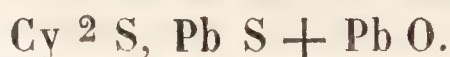
Sulfocianuro de plomo.

Este se obtiene por doble descomposicion vertiendo una disolucion de sulfocianuro de potasio en una disolucion de acetato de plomo. Cuando los licores que se emplean están concentrados, se deposita sulfocianuro de plomo: $Cy^2 S, PbS$ bajo la forma de cristales amarillos y brillantes, que el agua hirviendo descompone en ácido sulfociánico y sulfocianuro de plomo básico.

Sulfocianuro de plomo básico.

Este se obtiene precipitando el sulfocianuro de potasio por el acetato de plomo tribásico; este es un polvo de un blanco amarillento, insoluble en el agua.

Esta sal tiene por fórmula:



Protosulfocianuro de mercurio.

Este se obtiene precipitando el azotato de protóxido de mercurio por el sulfocianuro de potasio. Es necesario emplear unos licores dilatados; el precipitado que se obtiene, es pulverulento, amarillo de limon, insípido, insoluble en el agua y en los ácidos dilatados. El agua hirviendo le descompone en sulfuro metálico y en bisulfuro de mercurio.

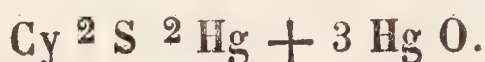
Cuando se somete el protosulfuro de mercurio á una corriente de ácido sulfohídrico en un tubo de vidrio horizontal, se descompone en un sulfuro de mercurio y en un producto que destila por el calor y se condensa en gotitas oleosas. Esta sustancia es probablemente el ácido sulfociánico puro; se descompone rápidamente, como M. Wochler ha observado. Se transforma en pequeños cristales, que se destruyen por sí mismos bien pronto, desprendiendo ácido cianhídrico y transformándose en una masa de amarillo naranjado insoluble en el agua. Esta sustancia es el ácido hipersulfociánico, $Cy^2 S^3 H^2$.

El protosulfuro de mercurio contiene : $Cy^2 S + Hg^2 S$.

Bisulfocianuro de mercurio.

Este compuesto se obtiene neutralizando exactamente el ácido sulfociánico por el bióxido de mercurio; es necesario evitar el pasar este término, sin lo cual se tendrá protosulfocianuro mezclado. El bisulfocianuro que es soluble, se deposita poco á poco en forma de cristales por la evaporacion espontánea. Hemos visto que esta sal se origina igualmente por la descomposicion del protosulfocianuro de mercurio, bajo

la influencia del agua hirviendo. El amoniaco produce en la disolucion del bisulfocianuro de mercurio un precipitado amarillo; este precipitado no desprende amoniaco bajo la influencia de una legia de potasa hirviendo. Claus le considera como una combinacion de bisulfocianuro de mercurio y de bióxido de este metal. Segun Gunlac, este compuesto estará representado por la fórmula:



El bisulfocianuro de mercurio bien desecado, se transforma por la accion del calor, en sulfuro de carbon, en bisulfuro de mercurio y en mellon.

El bisulfocianuro de mercurio contiene:



ACIDO HIPERSULFOCIANICO.

WOCHLER.

WOSKRESENSKY.

VOELKEL. *An. de quim. y de farm.* tom. XLIII, pág 74.

4225. Bajo este nombre distinguiremos el producto de descomposicion del ácido sulfocianico descubierto por M. Wochler.

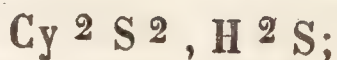
Cuando se hace pasar una corriente de ácido clorohídrico seco sobre el sulfocianuro de potasio fundido, el ácido sulfocianico que se va produciendo, se descompone en sulfuro de carbono, en ácido cianhídrico y en una materia amarillenta

insoluble en el agua. Esta sustancia se disuelve en el alcohol hirviendo, y se precipita por el enfriamiento bajo la forma de un polvo cristalino de un amarillo pálido.

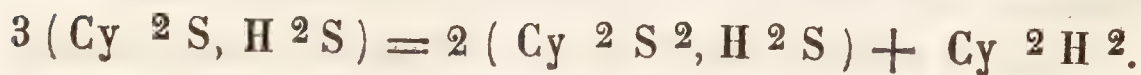
Segun el análisis de M. Woskresensky la fórmula primera de esta sustancia será:



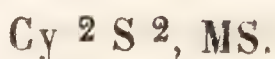
contendrá por consecuencia 1 átomo de azufre mas que el ácido sulfociánico. M. Voelkel, ha vuelto á examinar esta sustancia, y ha confirmado por sus análisis la composicion anterior; por otra parte la atribuye este químico la fórmula racional siguiente:



lo cual forma un sulfoácido que corresponde á un grado de oxidacion desconocido del cianógeno; el ácido hiperciánico, ($Cy^2 O^2, H^2 O$), cuya analogia puede hacer presentir el descubrimiento. M. Voelkel espresa, haciendo astraccion de los productos accidentales de la descomposicion, la produccion del ácido hiper-sulfociánico por la reaccion siguiente:



El ácido hipersulfociánico, suministra unos hipersulfocianuros, cuya fórmula general es:



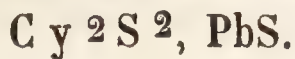
El hipersulfocianuro de plomo ha sido analizado y conviene con esta fórmula.

M. Voelkel indica el método de preparacion siguiente, como el mas favorable, para obtener el ácido hipersulfociánico.

Se toma una disolucion acuosa de sulfucianuro de potasio, saturada á la temperatura ordinaria y se la añade seis ú ocho veces su volúmen de ácido cloro-hídrico concentrado; se abandona el todo durante 24 horas. Bien pronto el licor se trasforma en papilla y se desenvuelve en unas agujas cristalinhas, que se lavan con agua fria, y que apenas disuelven el ácido hipersulfociánico. Esta sustancia se purifica por repetidas cristalizaciones en el alcohol ó en el eter.

Para probar que la constitucion de este ácido y de sus combinaciones está conforme á las fórmulas que hemos referido, M. Voelkel hace notar, que el ácido hipersulfociánico precipita ciertas disoluciones salinas metálicas, por ejemplo, el sulfato de cobre, dejando en descubierto al ácido sulfúrico. Sin embargo, el ácido hipersulfociánico es un ácido bastante débil y tanto, que el ácido acético le puede desalojar de sus combinaciones. Si se busca cuáles son las disoluciones metálicas, que se precipitan tambien, se reconoce que son precisamente las que contienen los metales, que el ácido sulfhídrico puede precipitar en presencia de un ácido libre.

Asi, el ácido hipersulfociánico, se conduce como las combinaciones de cianógeno y de hidrógeno sulfurado que precipitan tambien ciertas sales metálicas. Precipitando el acetato neutro de plomo por el ácido hipersulfociánico disuelto en el agua acidulada, se obtiene hipersulfocianuro de plomo, cuya fórmula está representada por :



Esta es una sustancia pulverulenta de un color amarillento. Cuando la precipitacion se verifica por el subacetato de plomo, se forma una sal básica cuya constitucion está representada por la fórmula :



Las sales de bióxido de mercurio, de bióxido de cobre y de protóxido de estaño se precipitan en amarillo, y el bicloruro de platino en amarillo pardo.

DIVERSAS COMBINACIONES SULFURADAS DE CIANOGENO.

4226. Existen dos combinaciones que resultan de la accion del hidrógeno sulfurado sobre el cianógeno. Una de ellas ha sido descubierta por M. Gay-Lussac, la otra por M. Wochler. Las colocaremos en este apéndice á las combinaciones de cianógeno, á pesar que sea posible y aun probable que estos compuestos salgan de la série de este radical.

Combinacion de M. Gay-Lussac.

Esta combinacion se obtiene mezclando cianógeno é hidrógeno sulfurado gaseoso en la relacion de dos volúmenes del primer gas por tres del segundo; añadiendo á la mezcla una pequeña cantidad de agua, se disuelve toda, y por la evaporacion deja depositar unas agujas amarillas. La disolucion

acuosa no precipita las sales de plomo. La fórmula primera de este compuesto es :



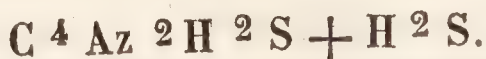
en la cual se podrá ver $2Cy^2 + 3H^2S$.

M. Voelkel ha hecho ver , que se puede considerar este compuesto como alantoina, cuyo oxígeno haya sido reemplazado por el azufre.

Combinacion de M. Wochler.

Esta se obtiene dirigiendo una corriente de hidrógeno sulfurado á una disolucion alcohólica de cianógeno. Inmediatamente se depositan unos cristales de un color amarillo naranja. Estos cristales, que son insolubles en el agua fria, y poco solubles en el agua hirviendo, se disuelven muy bien en el alcohol; tambien se disuelven en frio en los álcalis ; los ácidos se separan de esta disolucion; pero se descomponen cuando á esta disolucion se la hace hervir; entonces se forma un sulfuro y un sulfocianuro alcalino. La disolucion de estos cristales precipita á la mayor parte de las disoluciones metálicas.

El exámen de esta sustancia ha sido repetido por M. Voelkel, que le ha asignado la fórmula :



puede formar con el plomo la combinacion :



Subsulfuro de cianógeno.

LASSAIGNE, *An. de quim. y de fis.*, tom. XXXIV, página 197.

Esta sustancia obtenida por M. Lassaigne al tratar el cianuro de mercurio por el percloruro de azufre, y á la cual habia atribuido la composicion 4C y $2 + \text{S}$, parece una combinacion de cianuro de cianógeno, y de cloruro de azufre.

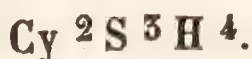
Este cuerpo es blanco, sólido, cristalizable en láminas romboidales y se volatiliza en una temperatura baja. Su olor es picante y recuerda el del cloruro de cianógeno.

Esta sustancia se descompone por el contacto del agua; el agua se acidula y colora en rojo las sales de peróxido de hierro.

La proporcion de azufre, único elemento que se ha determinado por el análisis de M. Lassaigne, es de 24 por 100.

Combinacion de M. Zeise.

M. Zeise ha obtenido una combinacion cristalina; haciendo reaccionar las disoluciones alcohólicas de sulfuro de carbono y amoniaco. Esta combinacion contiene ácido sulfohídrico y ácido sulfociánico. Su primera fórmula es :



MELLON.

4227. Este compuesto se presenta bajo la forma de un polvo amarillo de limon, es insoluble en el agua, en el alcohol, en los ácidos clorohídrico y sulfúrico. El ácido nítrico y los álcalis cáusticos le trasforman en otros productos. Sometido á la accion de una temperatura elevada, se destruye suministrando tres volúmenes de cianógeno y un volumen de azoe. Segun M. Liebig se combina con los metales para formar los mellonuros; descompuestos estos por un ácido, dejan depositar ácido mellonhídrico.

M. Liebig considera al mellon, pero probablemente sin razon, como á un radical que funciona á la manera del cianógeno. Este químico le representa por la fórmula :

| | | | |
|-----------------|-----------|--------|-------|
| C ¹² | | 450,0 | 39,3 |
| Az ⁸ | | 708,2 | 60,7 |
| | | 4158,2 | 100,0 |

El mellon por la ebullicion con el ácido azótico se cambia en ácido cianílico. Este compuesto se obtiene destilando el sulfocianógeno á un calor rojo; se desprende una mezcla de azufre, y de sulfuro de carbono, el mellon queda como residuo.

Acido mellonhídrico.

Este compuesto ha sido descubierto por Gmelin; se sepa-

ra descomponiendo una disolucion de mellonuro de potasio por el ácido clorohídrico dilatado.

Se obtiene bajo la forma de un precipitado blanco gelatinoso, que por la destilacion toma una tinta amarilla; bajo esta forma retiene cierta cantidad de agua. M. Liebig le atribuye, pero sin razon, la fórmula :



Mellonuros.

4228. El ácido mellonhídrico reaccionando sobre los óxidos ó sobre los carbonatos, origina los melonuros metálicos, bien se opere por la via húmeda, bien por la via seca.

Los melonuros de potasio, de sodio y de litio, se disuelven en el agua; los que estan formados por las tierras alcalinas, por las tierras y por los óxidos metálicos son insolubles en este líquido.

Al melonuro de potasio se le puede obtener proyectando el melon en el sulfocianuro de potasio fundido, manteniéndole á un calor rojo, ínterin se desprende azufre y sulfuro de carbono.

El residuo de esta operacion se disuelve en el agua hirviendo; este líquido abandonado al enfriamiento, deja depositar al melonuro de potasio bajo la forma cristalina.

Tambien se le puede obtener fundiendo una mezcla de cinco partes de manteca de antimonio y ocho de sulfocianuro de potasio, y disolviendo la masa fundida en el agua hirviendo cuando todo el desprendimiento de azufre y de sulfuro de carburo ha cesado.

Una disolucion [acuosa dilatada, le abandona cristalizado

bajo la forma de agujas finas incoloras. Los cristales retienen agua de cristalización que abandonan á una temperatura mas elevada, formando una masa trasparente, vitrea y amarillenta.

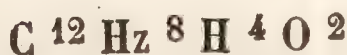
La disolución de esta sal precipita las disoluciones salinas de los metales propiamente dichos.

Este compuesto está representado, segun M. Liebig, por la fórmula $C^{12} Az^8 K$.

Los otros melonuros no han sido estudiados.

4229. El melon, segun las observaciones de M. Gerhardt, no jugará el papel de un radical, como lo supone M. Liebig. Este compuesto se disuelve en la potasa sin desprender oxígeno; el ácido acético precipita de la disolución unos copos blancos, que desecados contienen oxígeno en el número de sus elementos; este es el ácido llamado hidromelónico por Gmelin.

El melon bajo la influencia del agua, fija, segun M. Gerhardt, los elementos del agua formando ácido melónico á la manera del alcanfor cuando este se trasforma en ácido alcanfórico de Delalande. El ácido melónico tendrá pues por fórmula :



y el melonuro, ó mas bien el melonato de plomo:



CAPITULO XXII.

ACIDO URICO Y SUS DERIVADOS.

4230. El ácido úrico estudiado ya por el doctor Prout, ha venido á ser en manos de los señores Wochler y Liebig, el punto de partida de una multitud de combinaciones interesantes, cuyo cuadro vamos á ofrecer en resúmen antes de estudiarlas detenidamente. De esta manera se podrán percibir mejor las relaciones que ligan á estos cuerpos entre sí y que en algunos casos son muy complicadas.

La *urea* $C^4 Az^4 H^8 O^2$, es una base débil que aparece á cada instante en las reacciones de estos diversos cuerpos. Esta sustancia no se une á los ácidos como el amoniaco sino con el concurso de un equivalente de agua.

El *ácido oxalúrico* $C^4 Az^4 H^8 O^2, C^8 O^6$, que encontraremos mas adelante como uno de los productos de la oxidacion mas adelantada del ácido úrico, se puede, como se advierte, representar por un equivalente de urea y dos equivalentes de ácido oxálico anhidro. Cualquiera podrá formarse una idea de su generacion representándose el bioxalato de urea, que habrá perdido dos equivalentes de agua.

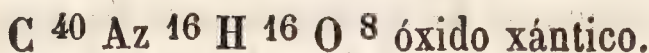
El *ácido cianoxálico* $C^4 O^2$, se representará por el ácido oxálico, en el cual un equivalente de oxígeno será reemplazado por un equivalente de cianógeno. Este cuerpo no ha sido jamás aislado.

El *ácido úrico* $C^4 Az^4 H^8 O^2 C^8 O^4$, corresponderá al ácido oxalúrico; los $C^8 Az^4$ equivalentes de ácido oxálico, se encuentran reemplazados por dos equivalentes de ácido cianoxálico.

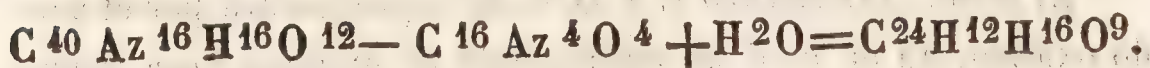
La fórmula del ácido úrico se encuentra pues representada por $C^{20} Az^8 H^8 O^6$. La doblaremos para la comodidad de los cálculos siguientes y representaremos el ácido úrico por:



El óxido xántico $C^{40} Az^{16} H^{16} O^3$, será pues el ácido úrico menos oxigenado; la existencia de este cuerpo no conviene muy bien con la fórmula racional que acabamos de suponer para el ácido úrico; se comprenderá mejor, diciendo que el ácido úrico y el óxido xántico tienen diversos grados de oxidación y un radical común:



La alantoina $C^{24} Az^{12} H^{18} O^9$, por el contrario, conviene muy bien con esta fórmula, porque se representa por el ácido úrico, que hubiera perdido dos equivalentes de ácido cianoxálico y ganado un equivalente de agua:



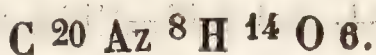
La alantoina representará pues dos equivalentes de ácido cianoxálico, dos equivalentes de urea y un equivalente de agua.

El ácido alantúrico $C^{20} Az^8 H^{10} O^7$, la confirmará igualmente, porque estará representado por la alantoina que

hubiera perdido un equivalente de urea y ganado dos equivalentes de agua, á saber:

$$C^{20} Az^8 H^{10} O^7 - C^4 Az^4 H^8 O^2 + H^4 O^2 = C^{20} Az^8 H^{10} O^7,$$

que con dos equivalentes de agua constituyen el ácido hidratado:



La muréxida, $C^{20} Az^8 H^{10} O^7$, se podría representar como un isomero del ácido alantúrico anhidro.

El aloxano, $C^{16} Az^4 H^8 O^{10}$, nos ofrecerá el resultado de una nueva separacion, porque estará representado por el ácido alantúrico que hubiera perdido el segundo equivalente de urea y ganado tres equivalentes de agua y dos de oxígeno. En este caso quedará en el aloxano el grupo $C^{16} Az^4 O^4$, que constituye el ácido cianoxálico anhidro. Añadiendo $H^8 O^4$, aqui se formaria ácido cianoxálico hidratado; pero la intervencion de O^2 hace pasar el cuerpo á otro tipo.

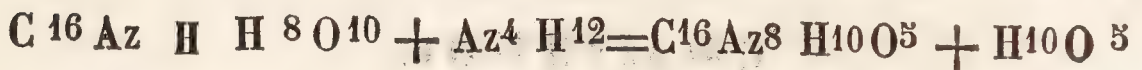
El ácido aloxánico $C^{16} Az^4 H^8 O^{10}$, constituye evidentemente una simple modificacion isomérica de aloxano.

El ácido aloxantino $C^{16} Az^4 H^8 O^{10}, H^2$ puede considerarse como un verdadero hidruro de aloxano. Este modo de ver colocar al aloxano entre los cuerpos dispuestos á jugar el papel de radicales y propios para funcionar á la manera del oxígeno.

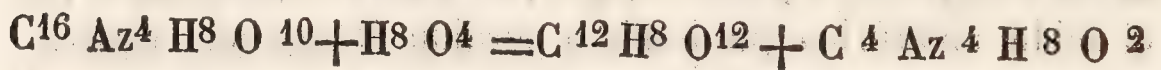
El ácido cianúrico $C^{16} Az^4 H^8 O^{10}, 2 S O^2, Az^2 H^6$, parece á propósito para confirmar este punto de vista, porque se ve figurar el ácido sulfuroso en el cual se conoce su tendencia á apoderarse del oxígeno ó de los cuerpos análogos para constituir nuevos ácidos. A este cuerpo se le po-

dría considerar siempre como conteniendo ácido sulfúrico y uramilo ó un isomero de este último cuerpo.

El ácido micomélico $C^{16} Az^8 H^{10} O^5$, representa al oxano que hubiera perdido cinco equivalentes de agua y ganado dos equivalentes de amoniaco.



El ácido mesoxálico $C^6 H^4 O^6$ ó $C^{12} H^8 O^{12}$ puede derivarse del aloxano que hubiera perdido un equivalente de urea descomponiendo cuatro equivalentes de agua:



estos dos cuerpos se forman á la vez por la reaccion del amoniaco sobre el aloxano.

El uramilo se prepara por medio del ácido cianúrico, y basta comparar las dos fórmulas para advertir que este ácido pierde $2 S O^3 H^2 O$ para dejar al uramido $C^{16} Az^6 H^{10} O^6$.

El ácido uramilico se deriva á su vez del urámido doblando la fórmula, añadiendo tres equivalentes de agua y sustrayendo un equivalente de amoniaco, lo cual da $C^{32} Az^{12} H^{20} O^{12} + H^6 O^3 - Az^2 H^6 = C^{32} Az^{10} H^{20} O^{15}$.

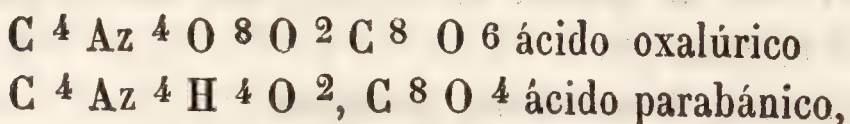
El ácido dealúrico, en fin, entre los compuestos bien definidos de esta série, se refiere igualmente al aloxano, el cual se deriva por via de deducción. Este ácido contiene en efecto: $C^{16} Az^4 H^8 O^8$, y se le puede considerar como al aloxano que hubiera perdido dos equivalentes de oxígeno.

El ácido parabánico $C^{12} Az^4 H^4 O^6$, se deriva del aloxano que hubiera perdido dos equivalentes de ácido car-

bónico y dos de agua y que hubiera ganado dos equivalentes de oxígeno.

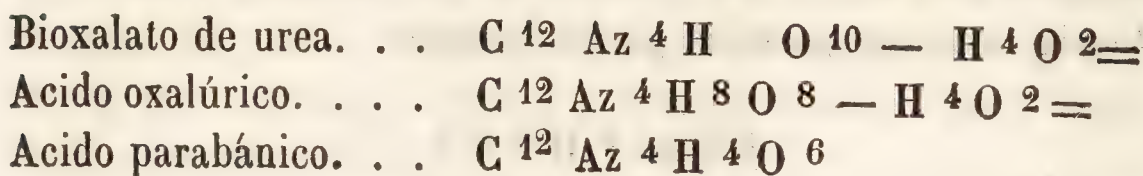
El ácido parabánico, fijando dos equivalentes de agua bajo la influencia de los álcalis, se convierte inmediatamente en ácido oxalúrico $C^{12} Az^4 H^8 O^8$.

Descomponiendo las fórmulas en estos dos ácidos:

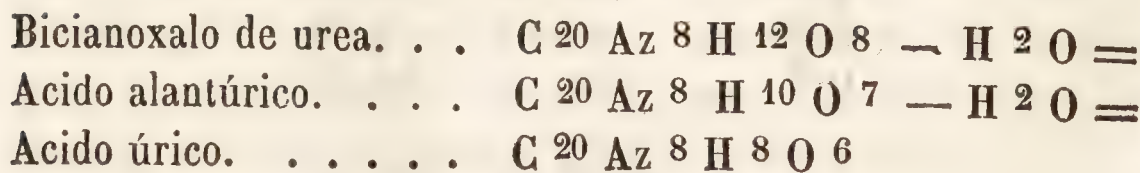


se advierte fácilmente, que si al primero se le puede considerar como conteniendo urea y ácido oxálico, el segundo no puede ya contener urea y solo deberá tener un isomero del óxido de carbono análogo al radical fórmico.

Por lo demás, cualquiera se podrá formar una idea justa de estos cuerpos poniendo:



y por analogía:

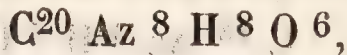


advirtiéndole que en esta esposición rápida, hemos descuidado el número de ecuaciones que establecen entre estos cuerpos unas relaciones curiosas é importantes; pero se encontrarán al desenvolver los artículos siguientes:

ACIDO URICO.

- SCHEELE, *memo.*
 BERGMAN, *id.*
 PEARSON, *an. de quim.* tom. 26, pag. 113.
 FOURCROY, y VAUQUELIN, *an. de quim.*, t. 30, pag. 58.
 PROUT, *an. de quim.*, t. 96, pag. 55, *an. de quim. y de fis.*, t. 11, pag. 48.
 WOLLASTON, *transacciones filosóficas.*
 LIEBIG, *an. de quim. y de fis.*, t. 55, pag. 56.
 WOCHLER Y LIEBIG, *an. de quim. y de fis.*, t. 68, pag. 225.
 FRITSCHÉ, *an. de quim. y de farm.*, t. 28, pag. 232, y tom. 29, pag. 331.

4231. El descubrimiento del ácido úrico, es debido á Scheele, que le distinguió con el nombre de ácido lítico. Su composición, según los análisis de los señores Wochler y Liebig, está representada por la fórmula:



que da :

| | | | |
|-------------------|---|---------|--------|
| C ²⁰ . | . | 764,35 | 36,00 |
| Az ⁸ . | . | 708,16 | 33,37 |
| H ⁸ . | . | 49,91 | 2,36 |
| O ⁶ . | . | 600,00 | 28,27 |
| | | <hr/> | <hr/> |
| | | 2122,42 | 100,00 |

Esta composición es también la del ácido úrico en el estado de combinación; en las sales que forma con las bases se une efectivamente á estas últimas sin abandonar agua de constitución, circunstancia enteramente anómala en la histo-

ría de los ácidos orgánicos. Mas adelante veremos cómo se puede explicar esta particularidad.

El ácido úrico hace parte de la secrecion ordinaria de un gran número de animales. En el estado normal se encuentra siempre en pequeña cantidad en la orina del hombre; se deposita ordinariamente bajo la forma de un polvo amarillo ó amarillo rojizo cuando la orina se enfria.

Una produccion exagerada de ácido úrico, determina en los riñones ó en la vejiga la formacion de los cálculos urina-rios debidos á la poca solubilidad de este ácido. Tambien se le encuentra bien sea en estado libre, bien en el de combina-cion con el amoniaco; este último caso es mas raro. La ma-yor parte de los cálculos que se encuentran en los riñones del hombre, estan formados exclusivamente de ácido úrico; de la misma sustancia está formado el hueso de los cálculos de la vejiga; pero estos primeros depósitos no son mas que el centro de la atraccion, alrededor de la cual se agrupan los fosfatos terrosos y las diversas sales minerales ó de base mi-neral que contiene la orina ó que se forman en el líquido por doble descomposicion.

El ácido úrico unido á la sosa constituye las concrecio-nes que se depositan en las articulaciones de los gotosos; su presencia en estos sitios ha sido reconocida por Wollaston.

El ácido úrico, es segun esto segregado por el hombre; pero mas esencialmente por los pájaros, las serpientes, la-gartos, los moluscos gastreópodes y los insectos.

La sustancia blanca que caracteriza á los escrementos de los pájaros, está en gran parte formada por el ácido úrico. Asi el *cuano* que se encuentra en la superficie de muchos is-lotes de la mar del Sur y que se explota como basura para las tierras, no es, por decirlo asi, otra cosa que el urato de

amoniaco que proviene de los escrementos de los pájaros. Los orines blancos y cenagosos depositados por las serpientes, contienen una cantidad considerable de ácido úrico. Brugnatelli le ha encontrado en los escrementos de ciertos insectos, y Robiquet en las cantáridas.

El estudio del ácido úrico, considerado fisiológicamente, ofrece mucho interés. A este ácido se le debe considerar como al producto de una combustion menos adelantada que la de la urea, como se sabe es uno de los últimos términos de la combustion de las materias azotadas asimilables, puesto que está, por decirlo así, representada por el ácido carbónico y el amoniaco. Es necesario, pues, observar que el ácido úrico se desenvuelve con preferencia en los animales de sangre fria, es decir, en aquellos que en un tiempo dado desenvuelven mucho menos calor que en los llamados de sangre caliente. Sin embargo, en estos últimos podria aparecer el ácido úrico bajo la influencia de un alimento azotado superabundante, y por falta de movimiento; en una palabra, en todas las condiciones en que la cantidad de carbono se quema en un tiempo dado y por la misma dosis de alimentos ingeridos en el estómago, decrece el ácido úrico.

Los efectos que acabamos de citar, se verifican frecuentemente á nuestra vista en el hombre. Una sábia terapéutica habia prescrito el régimen destinado á combatir el peligro de una produccion exagerada de ácido úrico, antes que la aplicacion razonada de la química á la fisiología hubiera aclarado estos fenómenos.

Las prescripciones de los medios son efectivamente el ejercicio, la dieta y la ingestion de los carbonatos alcalinos.

Bajo la influencia de un régimen alimenticio, insuficiente y á continuacion de un ejercicio inmoderado de marchas

forzadas, por ejemplo, se ha hecho constar efectivamente la existencia de unos fenómenos inversos y muy notables. No solamente el ácido úrico deja de producirse, sino que tambien la orina, que ordinariamente es ácida, se hace entonces alcalina.

El hecho de la presencia del ácido úrico en los excrementos de los pájaros que poseen una temperatura propia muy elevada, parece á primera vista una contradiccion con los principios que acabamos de esponer; pero se podrá explicar esta anomalía aparente recordando que la sangre de los pájaros lleva proporcionalmente mas materia á los sólidos destinados á la combustion que la sangre de la mayor parte de los mamíferos.

4232. El ácido úrico se estrae con facilidad de los cálculos urinarios del hombre y de los excrementos de las serpientes: basta para tratar estas materias, molidas de antemano, por una legia débil de potasa ó de sosa operando en caliente; el licor que resulta, se filtra despues y suministra un precipitado de ácido úrico, cuando se le añade un exceso de ácido hidroc্লórico. El precipitado ofrece desde luego unos copos que se contraen en seguida y que afectan entonces el aspecto de pequeñas lentejuelas brillantes. Cuando se le quiere obtener bien puro lo mejor es preparar desde luego el urato de potasa cristalizado; en seguida se precipita el ácido úrico de la disolucion hirviendo y saturada de sal de potasa por medio del ácido hidroc্লórico. Se le lava y se le deseca.

Cuando se quiere estrair el ácido úrico de los excrementos de los pájaros, de los pichones por ejemplo, en los cuales el ácido úrico está acompañado de otras materias, se aconseja en este caso emplear el borax como disolvente. De esta manera apenas se disuelven otras materias animales estrañas.

El ácido úrico obtenido por estos procedimientos, es sólido, blanco, insípido, inodoro, cristaliza en lentejuelas brillantes; espuestos á 100° estos cristales no experimentan ninguna pérdida de peso.

M. Fritsche ha notado últimamente, que el ácido úrico puede cristalizar reteniendo agua de cristalización.

Cuando se precipita un urato alcalino por un ácido, y se espone á la disolución en un sitio fresco, el ácido úrico se deposita en cristales blancos en forma de pajitas de algunos milímetros de longitud. Estos cristales pierden rápidamente su agua á la temperatura ordinaria. La pérdida de agua corresponde á dos átomos ó á 17,5 por 100.

El ácido úrico juega el papel de un ácido muy débil.

El agua á la temperatura de 15° solo disuelve 1/1720 de su peso de ácido úrico; el licor apenas enrojece el tornasol; á la temperatura de la ebullición disuelve 1/1150 y le deposita por el enfriamiento bajo la forma de escamas cristalinadas; el alcohol no disuelve la menor señal. El ácido sulfúrico concentrado le disuelve bien, pero se separa de este disolvente, cuando se dilata el licor en agua.

Sometiendo el ácido úrico á la acción del ácido nítrico se disuelve con efervescencia. Los productos que se originan son numerosos y complexos; varían con el grado de concentración del ácido y con la temperatura; mas adelante examinaremos estos productos. El licor que proviene de la acción del ácido úrico sobre el ácido nítrico concentrado, goza de la propiedad de desenvolver un color rojo de púrpura cuando se la trata por el amoníaco. Esta reacción es enteramente característica, y se recurre constantemente á ella, cuando se quiere reconocer la presencia del ácido úrico. Nosotros nos limitamos á indicarla por un momento: mas adelante volveremos á tra-

tar de las reacciones químicas que se verifican en esta circunstancia.

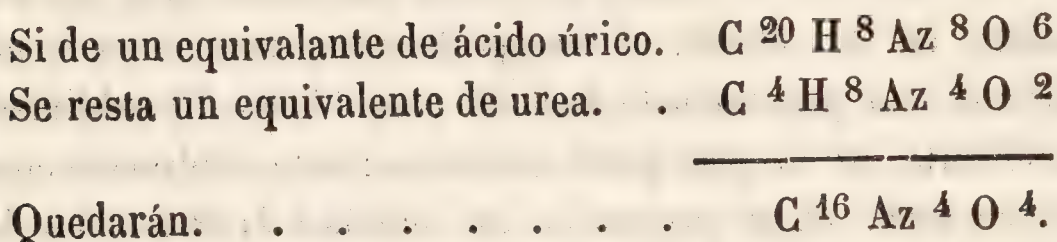
Cuando se espone el ácido úrico con un poco de agua á una temperatura de 100° , teniendo cuidado de operar en un tubo sellado á la lámpara, se liquidifica; por el enfriamiento se trasforma este líquido en una masa gelatinosa amarillenta; retirando del tubo esta materia, se disuelve en el agua fría y caliente. Los álcalis desprenden del amoniaco, y los ácidos hacen nacer un precipitado gelatinoso: tratado por el ácido nítrico suministra por el contacto con el amoniaco el mismo color de púrpura que el ácido úrico.

Sometido á la destilacion seca en una retorta de vidrio se descompone el ácido úrico seco; no pasa ninguna materia condensable en el estado líquido al recipiente. Los gases son poco abundantes asi como el residuo carbonoso que se encuentre en la retorta; al tiempo de estas reacciones se advierte un olor pronunciado de ácido cianhídrico. El sublimado amarillento, es en gran parte cristalino: este sublimado consiste en urea, cuya presencia es debida á la formación del cianato de amoniaco, que se desenvuelve, y en ciamélida ó ácido ciamérico insoluble. Fundido el ácido úrico con el hidrato de potasa, suministra carbonato de potasa, cianato de potasa, y cianuro de potasio.

Peró la mayor parte de las reacciones que acabamos de enumerar son el resultado de una descomposicion bastante adelantada de ácido úrico. Detengámonos ahora en una reaccion importante que se verifica bajo la influencia de fuerzas oxidantes poco enérgicas, y que parecen de una naturaleza á proposito para aclarar vivamente la constitucion del ácido úrico.

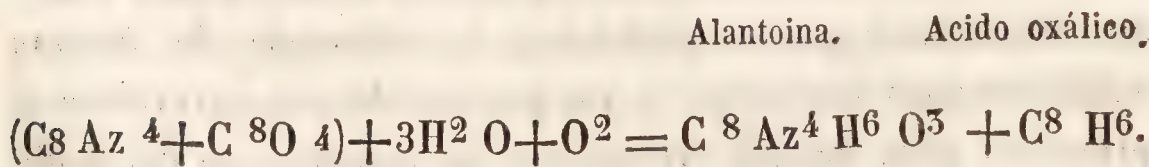
4233. Calentando hasta la ebullicion agua que mantenga

en suspension ácido úrico en el estado de papilla clara , añadiendo poco á poco óxido pulga de plomo en polvo fino, se desprende ácido carbónico con efervescencia. La masa se espesa y la coloracion del peróxido desaparece; se continúa la reaccion añadiendo agua y óxido de pulga ínterin haya decoloracion. El licor filtrado deposita unos cristales blancos formados por la alantoina que Vauquelin habia descubierto en el agua del *anurius* de la vaca. Las aguas madres apuradas de alantoina suministran á la urea cristalizada; por último, la sal de plomo que se origina no es otra cosa que oxalato de plomo. Segun el análisis de la alantoina , y la determinacion de su capacidad de saturacion egecutadas por los señores Wochler y Liebig, la reaccion que precede se explica fácilmente admitiendo que la urea preexista en el ácido úrico.



que representan los elementos de dos equivalentes de cianógeno, y de dos equivalentes de radical oxálico.

No pudiendo existir aislada esta última combinacion suministra bajo la influencia del oxígeno y del agua, ácido oxálico y alantoina en virtud de la ecuacion siguiente :



El ácido carbónico que se desprende es un producto se-

cundario que resulta de la descomposicion del oxalato de plomo.

Los señores Wochler y Liebig se apoyan principalmente sobre esta reaccion; para considerar al ácido úrico como á una combinacion que contiene á la urea enteramente formada y unida al compuesto hipotético $C^8 Az^2 O^2$, designado anteriormente bajo el nombre de *ácido cianoxálico*, de suerte que se tendrá la fórmula racional :



para representar el ácido úrico designando por U, el equivalente de ácido cianoxálico.

El ácido úrico vendrá á ser una especie de sal ácida de urea que puede combinarse con un equivalente de base mineral; para constituir los uratos se podría hacer á este modo de considerar una objecion, y es que la urea combinándose con los ácidos, fija siempre los elementos de un átomo de agua como lo ha hecho constar M. Regnault.

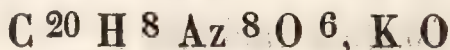
Se podría objetar además, que la alantoina suministra por sí misma á la urea; bajo la influencia de los cuerpos oxidantes; de manera que permanece incierta en la accion del peróxido de plomo sobre el ácido úrico, y por lo tanto la urea no será un producto secundario.

Sea como quiera, los señores Wochler y Liebig consideran á estas reacciones y á la hipótesis que ellas les han sugerido, como á la llave de los fenómenos, tan oscuros en otro tiempo de la accion del ácido nítrico sobre el ácido úrico, fenómenos que examinaremos mas adelante siguiendo el orden de los hechos espuestos para los autores.

4234. *Uratos*. Los uratos alcalinos, aun los de potasa y

sosa, son poco solubles en el agua fria y muy solubles en el agua hirviendo. El agua con exceso de álcali los disuelve con mas facilidad que el agua pura; los uratos de amoniaco y los óxidos metálicos son insolubles; los ácidos débiles y aun el ácido acético precipitan al ácido úrico de los uratos solubles.

El urato de potasa tiene por fórmula :



El de sosa. . . $C^{20} H^8 Az^8 O^6, NaO$

ALANTOINA.

VAUQUELIN, *An. de quim.*, tom. XXXIII, pag. 279.

LASSAIGNE, *An. de quim. y de fis.*, tom. XVII, pag. 300.

LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLII, pag. 186.

WOCHLER y LIEBIG, *An. de quim. y de fis.*, tom. XLVIII, pag. 225.

4235. El nombre del ácido *alantóico* fue puesto por Vauquelin y Buniva, á una sustancia cristalina descubierta por ellos en el agua del *amnios* de la vaca. Los señores Wochler y Liebig que han reproducido esta sustancia artificialmente, y que han estudiado sus propiedades, la han llamado *alantoína* porque no presenta los caractéres de un ácido verdadero. Su composicion está representada por :

| | | |
|-----------------------|-------|--------|
| C ⁸ . . . | 305,7 | 30,66 |
| H ⁶ . . . | 37,4 | 3,73 |
| Az ⁴ . . . | 354,1 | 35,50 |
| O ⁵ . . . | 300,0 | 30,09 |
| | ----- | ----- |
| 4 at. alantoina. | 997,2 | 100,00 |

Esta fórmula es tal que contiene los elementos de 4 átomos de cianógeno y tres átomos de agua.

Cuando se evapora el licor alantoico de la vaca hasta la cuarta parte de su volumen primitivo, se pueden tener por el enfriamiento á la alantoina cristalizada. Se la purifica por el carbon animal y por una nueva cristalización.

Los señores Wochler y Liebig han obtenido á la alantoina como acabamos de decir, por la reaccion del óxido pulga plomo, por el ácido úrico. (4233)

1 átomo de ácido úrico, con dos átomos de oxígeno suministrado por el óxido, y tres átomos de agua, dan dos átomos de ácido oxálico, que permanece combinado con el óxido de plomo y ademas un átomo de urea y un átomo de alantoina.

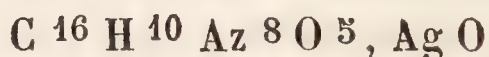
No añadiremos nada á lo que llevamos dicho, sobre su preparacion fundada en esta reaccion. La alantoina cristaliza en prismas blancos de un brillo bitreo. Es insípida, no enrojece el tornasol, exige 160 partes de agua fria para disolverse, pero no tanta cantidad de agua hirviendo.

Las propiedades químicas de la alantoina, no justifican la denominacion de ácido, que la ha sido dada por Vauquelin. Esta sustancia se disuelve ciertamente en los álcalis cáusticos, pero cristaliza sin alteracion, en medio de estas disoluciones.

Los señores Wochler y Liebig, han analizado una combi-

nacion de alantoina y óxido de plata, que obtuvieron vertiendo una disolucion de alantoina en el azotato de plata, al cual se añade gota á gota amoniaco.

Esta combinacion estará representada por la fórmula:

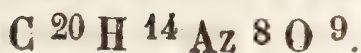


que contendrá 2 átomos de alantoina y en la cual un átomo de agua se hallará reemplazado por un átomo de óxido de plata. Parece que este resultado conduce á doblar la fórmula precedente de la alantoina. Esta sustancia contiene los elementos del oxalato de amoniaco anhidro menos 3 átomos de agua. Bajo este punto de vista, se puede explicar muy bien su descomposicion en ácido oxálico y en amoniaco, bajo la influencia de los licores alcalinos hirviendo.

Acido alantúrico

PELOUCE, *An. de quim. y de fis.*, série tercera. tom. VI, página 70.

4236. Calentando la alantoina en el ácido nítrico á 1,2 ó 1,4 de densidad, se disuelve y el licor deposita por el enfriamiento unos cristales de nitrato de urea. No se desprende ningun gas en esta reaccion. Cuando se evapora la disolucion nítrica de alantoina á 100° y se la vuelve á tratar por el agua y un poco de amoniaco, se obtiene por la adiccion del alcohol una materia blanca que se puede purificar redisolviéndola en el agua y precipitándola de nuevo por el alcohol. Esta sustancia es el ácido alantúrico á que M. Pelouce atribuye la fórmula:



Este es el ácido úrico, mas tres equivalentes de agua.

Este ácido precipita las disoluciones de plomo y de plata.

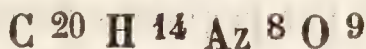
M. Pelouce, ha hecho constar que este mismo ácido se forma tambien, cuando se descompone la urea ó la alantoina, por el óxido pulga de plomo.

Si de tres átomos de alantoina $\text{C}^{24} \text{H}^{18} \text{Az}^{12} \text{O}^9$

Se resta un átomo de urea $\text{C}^4 \text{H}^8 \text{Az}^4 \text{O}^2$

y se añaden dos equivalentes de agua se tendrá:

Un equivalente de ácido alantúrico hidratado



Obrando el agua á una temperatura elevada, sobre la alantoina, puede ocasionar igualmente ácido alantúrico con produccion de amoniaco y ácido carbónico.

Aloxana.

4237. La aloxana no es otra cosa que el producto ya descrito por Brugnatelli bajo el nombre de ácido nítrico.

Su naturaleza se representa fácilmente por medio de dos equivalentes de ácido oxálico anhidro, y un equivalente de alantoina. De esta manera se tiene $\text{C}^8 \text{O}^6$, $\text{C}^8 \text{Az}^4 \text{H}^6 \text{O}^3$ de donde se sigue, que la aloxana corresponde realmente al ácido oxalúrico, en que la urea está reemplazada por la alantoina.

Los señores Wochler y Liebig, la han obtenido en la descomposición del ácido úrico por el ácido azótico.

Su composición está representada por:

| | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---------|--------|
| C ¹⁶ | . | . | . | . | 611,48 | 30,34 |
| Az ⁴ | . | . | . | . | 354,08 | 17,55 |
| H ⁸ | . | . | . | . | 49,91 | 2,47 |
| O ¹⁰ | . | . | . | . | 1000,00 | 49,64 |
| <hr/> | | | | | | |
| 2015,47 | | | | | | 100,00 |

Para preparar la aloxana, es necesario añadir á una parte de ácido úrico 4 partes de ácido azótico de 1,4 á 1,5 de densidad, por pequeñas porciones á la vez. El ácido úrico se disuelve con efervescencia; es necesario evitar el que la mezcla se caliente y para esto enfriar el vaso y evitar por otra parte el operar sobre una gran masa; de esta manera se obtienen unos cristales blancos, granujientos, cuya cantidad aumenta bien pronto hasta el punto de trasformarse el licor en masa; entonces se decanta y purifica por numerosas cristalizaciones en el agua hirviendo.

Los cristales de aloxana obtenidos por el enfriamiento de un licor que no está saturado, pueden adquirir un volúmen considerable. Contienen 6 átomos de agua de cristalización que pueden perder por la eflorescencia. La aloxana anhidra, se puede obtener también directamente por la cristalización de un licor saturado en caliente. Los cristales son entonces unos prismas romboidales oblicuos.

La aloxana es insoluble en el agua, enrojece los colores vegetales y colora la epidermis en púrpura. Los álcalis hir-

viendo la cambian en ácido mesoxálico, pero en frío solo se forma ácido aloxálico.

El óxido pulga de plomo ayudado del calor, la descompone en urea y en ácido carbono.

El hidrógeno sulfurado la convierte en aloxantina; lo mismo obra el protocloruro de estaño. Un exceso de amoniaco la convierte en ácido micomélico; el ácido nítrico, en ácido parabánico; el ácido sulfúrico ó clorohídrico, en aloxantina; el ácido sulfuroso y el amoniaco en cianurato de amoniaco; la aloxantina y el amoniaco en muréxido.

Estos detalles bastan para demostrar cuán rica es en derivados, la sustancia que nos ocupa. Todos los cuerpos que acabamos de citar se producen con la aloxana por unas reacciones sencillas. Examinaremos cada una de ellas en su lugar pero hay algunas sin embargo, que reclaman algunos detalles.

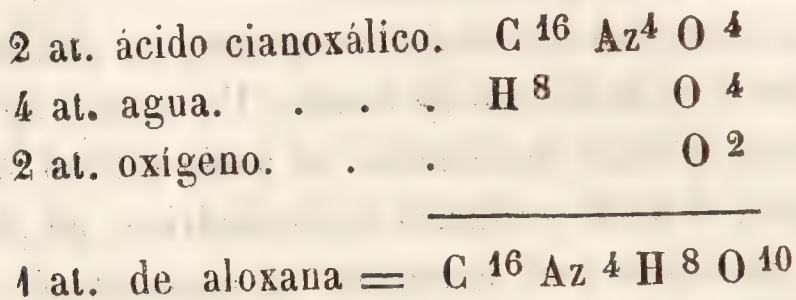
La aloxana en cristales anhidros, se disuelve en el ácido clorohídrico concentrado y caliente, y produce una efervescencia, que dura hasta el fin de la reacción. Si la aloxana solo se calienta durante algunos minutos, se divide en ácido oxálico, ácido oxalúrico y aloxantina que cristaliza; dos átomos de aloxana producen un átomo de cada uno de estos cuerpos.

El ácido oxalúrico se va convirtiendo en cianato de amoniaco, que luego se convierte de un golpe en carbonato de amoniaco; de esta reacción resulta formación de sal amoniaco y desprendimiento de ácido carbónico.

Mezclando la aloxana con una sal de protóxido de hierro, suministra un licor de un azul de índigo intenso.

Los señores Wochler y Liebig esplican la formación de la aloxana admitiendo que la urea que preexistirá en el ácido úrico será destruida por la reacción del ácido nitroso que proviene de la descomposición del ácido nítrico. El oxígeno per-

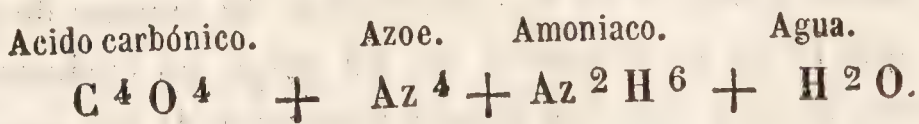
dido por el ácido nítrico se fijará por el ácido cianóxálico; añadiendo al mismo tiempo cuatro átomos de agua al compuesto, formará la aloxana; esta sustancia se puede representar por:



Esta reaccion del ácido nítrico sobre el ácido úrico añaden, segun los señores Wochler y Liebig, una nueva fuerza á la opinion de la preexistencia de la urea en este último ácido, porque los productos complementarios de la aloxana en esta reaccion son precisamente los que resultarian de la reaccion mútua de la urea :



sobre los elementos del ácido nitroso $Az^2 O^3$. Asi se produce ;



El azoe y el ácido carbónico que se recoge, están en efecto en volúmenes iguales, y el licor contiene amoniaco.

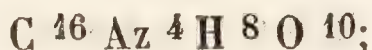
Acido aloxánico.

4238. El ácido aloxánico se produce por la accion de los

álcalis sobre la aloxana en el estado anhidro; tal cual existe en el aloxanato de plata; tiene por fórmula:



se advierte pues que el ácido aloxánico anhidro contiene los elementos de una media molécula de aloxana menos un átomo de agua; pero el ácido hidratado contiene esta agua de tal manera que doblando la fórmula el ácido aloxánico, se convierte en :



es decir, un isomero de la aloxana. Este es un ácido bastante fuerte para neutralizar completamente á las bases y descomponer los carbonatos; cristaliza en agujas radiadas.

Los aloxanatos de barita y de plata cristalizan; estos compuestos han sido sometidos al análisis.

El aloxanato de barita descompuesto por el ácido sulfúrico suministra al ácido aloxánico, que se puede obtener en cristales puntiagudos, que parten de un centro comun. La disolución es muy ácida y disuelve al zinc con desprendimiento de hidrógeno.

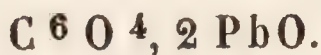
Por otra parte para obtener el aloxanato de barita basta verter agua de barita en una disolución caliente de aloxana. Por último, llega un momento en que todo el licor se enturbia y deja depositar al oxalanato de barita en pajitas blancas pesadas.

Acido mesoxálico.

4239. La fórmula de este ácido, en el estado hidratado, está representada por :



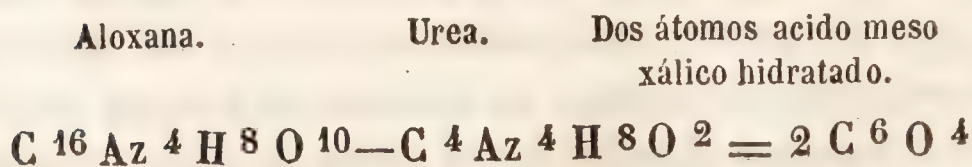
ha sido analizado en su combinacion con el óxido de plomo que contiene :



Cuando se satura el ácido mesoxálico, por el amoniaco y se trata el licor por el nitrato de plata en disolucion, se obtiene un precipitado amarillo, que adquiere un color negro, y se reduce cuando se le calienta produciendo una misma efervescencia; este es un carácter distintivo para este ácido.

El ácido mesoxálico, es uno de los productos que se forman cuando se hace hervir una disolucion saturada de aloxanato de barita; al mismo tiempo, se separa cierta cantidad de urea.

Su formacion se esplica fácilmente por la ecuacion :



la urea se separa del mesoxalato de barita por medio del alcohol; despues se separa el ácido mesoxálico de la barita por el ácido sulfúrico hidratado.

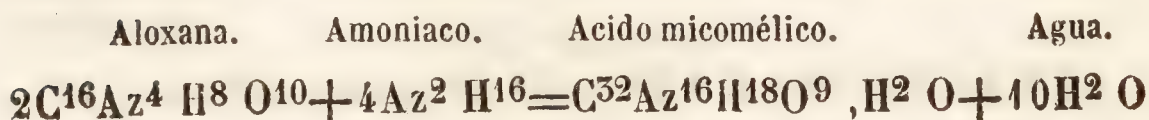
Acido micomélico.

4240. Su fórmula está representada por :

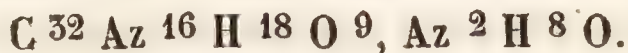


Este es uno de los productos de la descomposicion de la aloxana por el amoniaco en esceso; á favor de la ebullicion, el licor se vuelve amarillo, y se forma por este medio micomelato de amoniaco que cristaliza. El licor que sobrenada en el depósito contiene aloxanato, mesoxalato de amoniaco y urea; precipitando la disolucion de micomelato de amoniaco por el ácido se obtiene ácido micomélico bajo la forma de un polvo amarillo casi insoluble en el agua.

La ecuacion siguiente manifiesta su formacion :



El micomelato de amoniaco tiene por fórmula :

*Acido parbánico.*

4241. La fórmula del ácido cristalizado, está representada por :



Este es uno de los productos de la descomposicion del ácido úrico ó de la aloxana por el ácido nítrico. Para obtenerle, se emplea una parte de ácido úrico ó una parte de aloxana, y ocho partes de ácido nítrico de una fuerza mediana. Se evapora hasta la consistencia de jarabe, y abandonando el licor á sí mismo, deposita unas láminas incoloras, que purificadas por nuevas cristalizaciones, suministran ácido parabánico puro.

Este ácido es muy soluble en el agua; cuando se le calienta se descompone en parte originando ácido cianhídrico. Calentando por el amoniaco el ácido parabánico se cambia en ácido oxalúrico.

La formacion del ácido parabánico bajo la influencia del ácido nítrico, se explica fácilmente.

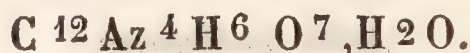
En efecto se tiene :

Aloxana. Acido carbónico. Agua. Oxígeno. Acido parabánico anhidro.



Acido oxalúrico.

4242. Este ácido está representado por la fórmula :



se forma añadiendo amoniaco á una disolucion hirviendo de ácido parabánico. Por la evaporacion se obtienen unos cristales de oxalurato de amoniaco.

El oxalurato de amoniaco en disolucion saturada é hirviendo, tratado por el ácido sulfúrico dilatado, deja precipi-

tar ácido oxalúrico en polvo cristalino cuando se enfria repentinamente el licor.

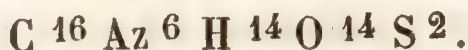
Una disolucion acuosa de ácido oxalúrico, se descompone completamente por la ebullicion en ácido oxálico y oxalato de urea.

El ácido oxalúrico cristalizado contiene los elementos de dos átomos de ácido oxálico, y de un átomo de urea; puede considerarse como al ácido úrico en el cual el ácido oxálico hubiera reemplazado al ácido cianoxálico.

Los oxaluratos alcalinos son muy solubles; los oxaluratos de las tierras alcalinas y los oxaluratos metálicos son casi insolubles.

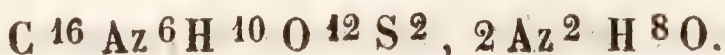
Acido cionúrico.

4243. Su fórmula está representada por :



Este ácido es bibásico; se forma por la accion simultánea del ácido sulfuroso, y del amoniaco sobre la aloxana. Se le obtiene mezclando, por ejemplo, una disolucion de aloxana con una disolucion de sulfato de amoniaco y de carbonato de amoniaco. El todo se mantiene en ebullicion durante algunos instantes, y se deposita por el enfriamiento cionurato de amoniaco, en masa hojosa ó en hojas cuadrangulares. Esta sal posee un brillo nacarado.

El cionurato de amoniaco, que se forma en semejante caso está representado por :



Esta sal á la temperatura de 100° pierde cierta cantidad de agua, y se colora en rosa muy pura.

Descomponiendo el cianurato de plomo por el hidrógeno sulfurado, se obtiene ácido cionúrico libre; puede cristalizar bajo la forma de agujas finas. La disolución se enturbia por el hervor y produce uramilo en masa, del aspecto de la seda; entonces se produce ácido sulfúrico libre. Por la acción del frío experimenta con el tiempo descomposición.

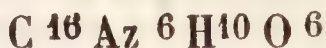
El ácido cionúrico contiene: los elementos de un equivalente de aloxana, un equivalente de amoníaco ($H^6 Az^2$), y dos equivalentes de ácido sulfuroso; pero todo parece indicar la presencia del ácido sulfúrico en un estado de combinación particular.

Los cionuratos alcalinos son muy solubles y cristalizan; los otros cionuratos son poco ó nada solubles.

Los cristales de hojas grandes y transparentes, que se obtienen poniendo la aloxana en presencia del ácido sulfuroso únicamente, son muy diferentes del ácido cionúrico. Haciendo hervir la aloxana con el ácido sulfuroso produce por otra parte aloxantina.

Uramilo.

4244. El uramilo es uno de los productos de la descomposición del ácido cionúrico, que se podría considerar como un bisulfuro anhidro de uramilo; su fórmula está representada por :

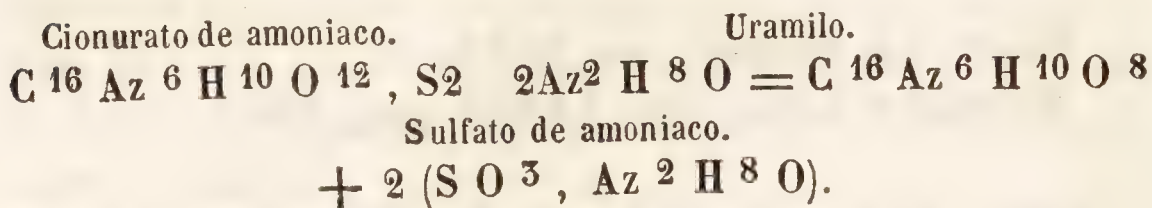


El uramilo, cristaliza unas veces en penachos delgados y

duros, y otras en agujas desenvueltas y del aspecto de la seda; es poco soluble en el agua caliente é insoluble en frio; se disuelve en los álcalis cáusticos ; los ácidos le precipitan intacto. La menor señal de amoniaco en el aire le colora en rosa. La disolucion amoniacal de uramilo espuesta al aire se colora en rojo púrpura y concluye por abandonar unas agujas cristalinas de un verde metálico. Una disolucion hirviendo de potasa convierte á la uramila en ácido uramílico. En presencia de los óxidos que se reducen con facilidad, tales como los de mercurio y de plata, se descompone la uramila á favor de la ebullicion en muróxido. El mercurio y la plata pasan al estado metálico.

El ácido azótico concentrado le cambia en aloxana; el ácido sulfúrico concentrado le disuelve y el agua le precipita de esta disolucion.

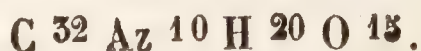
La formacion del uramilo por la descomposicion del cionurato de amoniaco, se esplica por la reaccion siguiente:



Para obtenerle, se calienta una disolucion hirviendo de cionurato de amoniaco con el ácido hidroclicórico; la disolucion se enturbia bien pronto y el uramilo cristaliza por el enfriamiento.

Acido uramílico.

4245. Este ácido está representado por la fórmula:



Este es uno de los productos de la descomposicion del uramilo; se obtiene añadiendo una disolucion saturada de cionurato de amoniaco en el agua fria, una pequeña cantidad de ácido sulfúrico, evaporándola al baño maria al cabo de algun tiempo, el ácido uramílico se deposita, en el estado de prismas de cuatro caras, incoloros, de un brillo muy bitreo, trasparente, muy voluminoso, si la cristalizacion es lenta, y en agujas del aspecto de la seda, si ha sido demasiado rápida. Es mas soluble en caliente que en frio: tres partes de agua hirviendo bastan para disolverle.

Su formacion se esplica admitiendo que dos átomos de uramilo se unen á tres de agua, abandonando los elementos de un átomo de amoniaco. Asi cuando se calienta durante mucho tiempo el uramilo con el ácido sulfúrico dilatado se forma ácido uramílico.

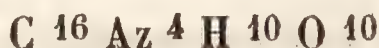
ALOXANTINA.

PROUT. *An. de quim.* tom. XCVI.

WOCHLER Y LIEBIG. tom. LXVIII, pag. 225,

4246. Esta sustancia ha sido descubierta por el doctor Prout en los productos de la descomposicion del ácido úrico por el ácido nítrico. Los señores Wochler y Liebig la han obtenido por la misma reaccion y tambien tratando la aloxana por dos materias desoxigenantes.

Su composicion está representada por la fórmula:



que dá.

| | | |
|---------------|---------|--------|
| C 16. | 611,48 | 30,16 |
| Az 4. | 354,08 | 17,46 |
| H 10. | 62,39 | 3,06 |
| O 10. | 4000,00 | 49,32 |
| | ----- | ----- |
| | 2027,95 | 100,00 |

Cuando se recurre al ácido úrico para preparar la aloxantina, se hace hervir una parte de ácido úrico con 32 partes de agua, y se añade ácido nítrico dilatado, en pequeñas porciones, hasta la disolución completa del ácido úrico; después se evapora la disolución hasta las dos terceras partes. Al cabo de algún tiempo se deposita la aloxantina en el estado cristalino y se la puede purificar por cristalizaciones sucesivas.

Puede también prepararse la aloxantina en gran cantidad, haciendo pasar una corriente de hidrógeno sulfurado á una disolución de aloxana; en este caso se deposita azufre y después unos cristales de aloxantina, que se pueden separar del azufre por la filtración, después de haberlos tratado por el agua hirviendo.

La evaporación del líquido suministra la aloxantina pura. El ácido sulfúrico hirviendo puede transformar la aloxana en aloxantina que cristaliza. Los señores Wochler y Liebig han podido transformar también la aloxana en aloxantina, introduciendo en una disolución de aloxana un pedazo de zinc metálico, después de haber añadido primeramente un exceso de ácido clorhídrico al licor; es necesario tener cuidado de verificar esta operación en frío. El protocloruro de estaño precipita la aloxantina de una disolución de aloxana.

Por último, la acción de la pila puede realizar la des-

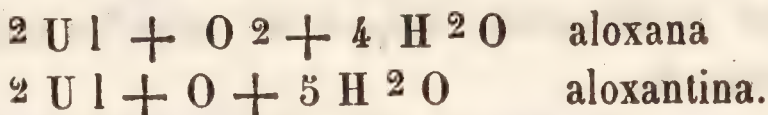
composicion de la aloxana en disolucion; el oxigeno se conduce al polo positivo y la aloxantina viene á colocarse al polo negativo, donde se deposita en capas cristalinas.

Comparando entre sí las primeras fórmulas de la aloxantina y de la aloxana, se observa que existen entre estas dos sustancias las mismas relaciones que entre el índigo azul y el índigo blanco.

Se tiene en efecto:



Será muy natural despues de estas fórmulas y segun la reunion de las reacciones, el considerar á la aloxantina como á un hidruro de la aloxana. Pero los señores Wochler y Liebig, prefieren ver en estos cuerpos dos grados de oxidacion diferentes del ácido cianoxálico; segun los señores Wochler y Liebig, es necesario escribir:



U l significan siempre el ácido cianoxálico.

Cuando la aloxantina toma origen por la reaccion del ácido sulfúrico sobre la aloxana, se trasforman 2 átomos de esta última por la intervencion de los elementos de dos átomos de agua en un átomo de aloxantina, tres átomos de ácido oxálico, dos de amoniaco y dos de ácido carbónico.

La aloxantina ofrece las propiedades siguientes:

Cristaliza en prismas oblicuos de cuatro caras; estos cristales son incoloros; pero espuestos al contacto del aire,

contienen amoniaco, adquieren un color rojo y toman un reflejo metálico verde. A 150° pierden 3 átomos de agua.

La aloxantina es poco soluble en el agua fria, se disuelve mejor en el agua hirviendo; calentándola en una disolucion de cloro, se trasforma en aloxana; con las sales de plata determina una reduccion de plata metálica y produce la aloxana. Cuando se calienta la aloxantina con el óxido de plata, contiene el licor oxalurato de plata.

El óxido pulga de plomo la trasforma en urea bajo la influencia del agua hirviendo; al mismo tiempo se forma carbonato de plomo.

Si en una disolucion hirviendo de aloxantina se añaden algunas gotas de ácido nítrico, se reproduce inmediatamente la aloxana que cristaliza en el licor concentrado.

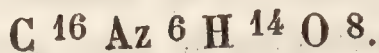
Añadiendo amoniaco á una disolucion caliente de aloxantina, se colora en púrpura; pero el color desaparece por el enfriamiento. Si se añade por el contrario ácido nítrico gota á gota á la aloxantina, se le satura por el amoniaco y se calienta un poco, toma el licor una tinta color de púrpura muy subida y permanente: entonces se forma muréxido.

ACIDO DIALURICO.

4247. Este ácido se obtiene en combinacion con el amoniaco cuando se hace pasar una corriente de hidrógeno sulfurado á una disolucion hirviendo de aloxantina; saturando el licor ácido privado de azufre por el carbonato de amoniaco, se obtiene una sal blanca, que es el dialurato de amoniaco: espuesto este al aire á la temperatura de 100° , adquiere un color rojo de sangre. Cuando se trata de separar el ácido de su sal amoniacal, se descompone en muchos productos; á

este ácido se le ha dado el nombre de ácido dialúrico, porque los productos de su descomposición no son análogos á los que debería suministrar el ácido úrico ó cianoxálico.

La fórmula del dialurato de amoniaco contiene:



que contienen los elementos de un equivalente de ácido cianoxálico, otro de amoniaco y otros cuatro de agua.

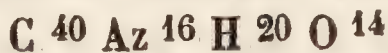
Evaporando el dialurato de amoniaco con el ácido sulfúrico dilatado, se obtienen unos cristales de *aloxantina dimorfa*; estos no difieren de la aloxantina ordinaria sino por la forma.

MUREXIDA.

4248. La muréxida constituye uno de los productos mas notables entre los derivados del ácido úrico.

Estos son los cristales brillantes que obtuvo por primera vez el doctor Prout, añadiendo amoniaco á una disolución de ácido úrico en el ácido nítrico. El doctor Prout habia distinguido estos cristales bajo el nombre de purpurato de amoniaco.

Segun los análisis de los señores Wochler y Liebig, se puede adoptar para la muréxida la fórmula:



ó mejor todavía la fórmula:



Los autores prefieren esta última fórmula por satisfacer mejor al mayor número de reacciones enteramente anómalas, que presenta este cuerpo en sus diversos modos de descomponerse bajo la influencia de los ácidos y de los álcalis.

M. Fritsche, según sus propios análisis, había adoptado la fórmula:



pero esta fórmula no satisface bien á la reunion de las reacciones.

La muréxida se forma en una multitud de casos. Siempre que se trata uno de los productos derivados del ácido úrico por el amoniaco al abrigo ó al contacto del aire, se origina la muréxida. Nosotros nos limitaremos á indicar aqui los dos procedimientos siguientes de preparacion:

Se disuelve una parte de aloxantina y 2, 7 de aloxana hidratada en el agua hirviendo ; cuando la temperatura desciende 70°, se satura por el carbonato de amoniaco, evitando el añadir un exceso de este reactivo; al cabo de algunos minutos el licor, que es de un color púrpura subido, deja depositar una masa de cristales de muréxida. Conviene determinar de antemano sobre cantidades pequeñas que se emplean en forma de ensayo, el volúmen de los dos líquidos que es necesario tomar para obtener la mayor cantidad posible de muréxida sin originar un polvo rojo.

La muréxida se obtiene tambien cuando se calienta una mezcla en partes iguales de óxido de mercurio y de uramilo

en 40 partes de agua hirviendo con adición de un poco de amoníaco cáustico. El licor toma un color púrpura, se le filtra y abandona poco á poco unos cristales de muréxida.

La reacción precedente se explica bien admitiendo la fórmula: $C_{24} Az_{10} H_{12} O_8$, para representar la composición de la muréxida, porque dos átomos de uramilo y tres del oxígeno del óxido de mercurio, pueden dar un átomo de muréxida, un átomo de ácido aloxánico y tres átomos de agua.

Para obtener la muréxida de la disolución del ácido úrico en el ácido nítrico, se moja en una cápsula de porcelana una parte de ácido úrico con 32 partes de agua; la mezcla se calienta hasta la ebullición y se vierte en ella poco á poco y por pequeñas cantidades, ácido nítrico á 1,425, dilatado primeramente en dos veces su peso de agua; para añadir este ácido es necesario aguardar á que termine la efervescencia que se produce á cada adición.

Cuando solo queda una señal de ácido úrico, se deja de añadir el ácido nítrico y se hace pasar el licor á la ebullición, se le filtra, se le somete á una evaporación suave, durante la cual se nota continuamente una ligera efervescencia. Cuando el licor se halla concentrado á cierto grado, se colora; así que ha tomado un color de cáscara de cebolla se hace cesar la evaporación; se deja enfriar hasta que descienda á los 70° y se le añade amoníaco cáustico dilatado en agua.

El éxito de la operación depende de la cantidad de amoníaco y de la temperatura. La disolución debe contener un exceso muy débil de amoníaco, no debe estar fría ni pasar de los 70°, porque en ambos casos se destruye la combinación por el amoníaco libre y se forman otras. El licor es de un color tan intenso que le hace opaco. Es por lo tanto imposible valerse de las reacciones de los colores vegetales; el olor

con alguna práctica, es el que sirve mejor para juzgar si la cantidad de amoniaco que se ha puesto es la suficiente.

Durante y despues del enfriamiento, se depositan los magníficos cristales verdes dorados, de brillo metálico que presenta la muréxida; estos estan generalmente mezclados con un polvo rojo coposo, del cual es fácil purificarlos por el amoniaco cáustico dilatado, que disuelve á esta sustancia roja.

La muréxida no es una sal amoniacal; esta sustancia pertenecerá mas bien á la clase de los ámidos; pero no produce reacciones comparables á las que resultan de la accion de las bases ó de los ácidos sobre los ámidos. Los productos de su descomposicion son numerosos y alterables, esto es lo que hace su fórmula incierta.

La muréxida cristaliza en prismas cortos de cuatro caras, de las cuales dos presentan un reflejo verde metálico como las alas de las cantáridas. Los cristales son de un rojo granate por trasmision y producen un polvo moreno rojizo que toma un reflejo verde por la accion del bruñidor. La muréxida es poco soluble en el agua fria, á la cual colora sin embargo en un color magnífico de púrpura; es insoluble en el alcohol y en el éter. Cuando se hace hervir una pequeña cantidad de agua sobre la muréxida hasta la disolucion de esta sustancia, no se obtiene ya muréxida por el enfriamiento, sino una materia amarilla gelatinosa. De aqui sin duda, proviene la incertidumbre sobre el mejor procedimiento de preparacion para esta sustancia. La muréxida se disuelve puesta en contacto con una legía de potasa y produce un hermoso color azul de índigo que desaparece por el calor.

La muréxida disuelta en el agua tibia produce con las sales metálicas unos precipitados coloreados.

M. Liebig hace notar, que las fórmulas adoptadas por M. Fristsche para representar los precipitados de la murexana con las sales, son poco admisibles; este químico considera como necesarias nuevas investigaciones para aclarar la verdadera constitucion de la muréxida.

Esta sustancia da lugar bajo diversas influencias á la formacion de un producto que describiremos bajo el nombre de murexana. El licor de que se ha separado la murexana puesto en contacto con el nitrato de plata, se colora en negro y despues de algun tiempo de reposo deposita la plata metálica, lo mismo que lo haria una disolucion que contuviera un poco de aloxantina.

El amoniaco forma en el licor separado de la plata, un espeso precipitado blanco, que adquiere un color amarillo por la ebullicion sin disolverse; bajo este aspecto se conduce como una disolucion de aloxana mezclada con amoniaco.

Si se descompone la muréxida por el ácido clorohídrico, se separa la murexana, y se añade al licor ácido agua de barita, se forma un espeso precipitado de un violeta claro: reaccion que indica la presencia de la aloxantina.

El precipitado que se produce no es un violeta tan subido como con la aloxantina pura, pero ya no es incoloro como el que produce la aloxana pura; una corriente de hidrógeno sulfurado decolora instantáneamente á la muréxida; se precipitan unas lentejuelas del aspecto de la seda, de murexana, y el licor produce con el agua de barita un precipitado de barita subido, desprendiendo amoniaco. Es evidente que la aloxana que queda libre, cambia por el hidrógeno sulfurado en aloxantina.

Cuando se hace hervir la muréxida con una disolucion de potasa, hasta que desaparezca el color azul de índigo subido,

se precipita la murexana por el ácido clorohídrico, y se neutraliza exactamente el licor por el amoniaco y no precipita ya las sales de cal y de barita; pero si se añade una nueva dosis de amoniaco, se forman unos copos blancos espesos, que desaparecen por una grande adicion de agua. Esta reaccion caracteriza los aloxanatos de cal y de barita.

Si despues de haber descompuesto la muréxida por el ácido sulfúrico dilatado, se vierte en el licor frio agua de barita hasta que deje de formarse un precipitado, este contendrá todo el ácido sulfúrico y con él toda la aloxana y la aloxantina.

La disolucion filtrada, tratada por el carbonato de amoniaco para separar la barita libre, filtrada de nuevo y evaporada hasta un pequeño volúmen, produce con el ácido nítrico unos cristales de urea.

La disolucion obtenida por la descomposicion de la muréxida, por medio del ácido sulfúrico, neutralizada por el carbonato de amoniaco y evaporada á un calor suave, pierde despues de algun tiempo el color rojo que habia tomado; produce una masa cristalina en la cual es fácil reconocer al aloxanato de amoniaco, mezclado con sulfato. La misma disolucion tratada por el amoniaco y una sal de plata suministra un precipitado blanco, que por la adicion de un calor suave se ennegrece, desprende gas y se reduce en plata metálica.

La disolucion dilatada despues de haber sido tratada primeramente por el amoniaco dá con el cloruro de calcio un precipitado blanco mucilaginoso, soluble en una cantidad mayor de agua.

De todas estas reacciones, resulta que la muréxida suministra cinco productos por su descomposicion con los ácidos y

los álcalis, á saber : amoniaco, murexana, aloxana aloxantina y urea.

El aspecto de todos estos productos de descomposicion conduce á creer , que la muréxida no es un principio inmediato puro, sino una combinacion de muchos. Sin embargo, si se considera la composicion del cianurato de amoniaco y su descomposicion por los ácidos, se advierte que hay unos productos mas numerosos que los que produce la muréxida.

En efecto, cuando se añade á una disolucion de cianurato de amoniaco en el agua, una cantidad de ácido insuficiente para neutralizar todo el amoniaco y se hace evaporar el licor á una temperatura próxima á la de la ebullicion, se notan los fenómenos siguientes. Una parte de la sal amoniacal se descompone desde el momento que empieza la operacion; se precipita cierta cantidad de uramilo que corresponde á la murexana; el licor contiene ácido sulfúrico y amoniaco. Por una evaporacion suave se descompone el resto de la sal; una nueva porcion de uramilo se precipita, y ademas se deposita en cianurato de amoniaco. Pero el ácido libre obra sobre el uramilo que ha quedado en disolucion, y le trasforma en ácido uramílico. Este bajo la influencia del mismo agente se trasforma en ácido dialúrico. Por último la descomposicion de este último suministra otros dos productos de los cuales uno es la aloxantina dimorfa. Asi no tenemos menos de siete productos que resultan de la descomposicion de un cuerpo, que no contiene ácido sulfúrico, pero sí ácido sulfuroso, y que por consecuencia no contiene ninguna cantidad de uramilo enteramente formada.

Se puede por lo tanto admitir con alguna razon que ninguno de los cuerpos obtenidos por la descomposicion de la muréxida preexistia en ella. Este será un cuerpo semejante al

cionurato de amoniaco. Se espondrá en él la existencia de un ácido incapaz, sin embargo de existir en el estado libre y que se descomponga en nuevos productos, cuando bajo la influencia de la potasa y de los ácidos sufran unas alteraciones sucesivas.

Como es imposible sentar una fórmula racional para este ácido, debemos limitarnos á manifestar el modo con que parece destruirse. Reuniendo todos los productos de la descomposicion de la muréxida y añadiendo á ellos dos equivalentes de amoniaco, se tiene :

| | |
|----------------------------|--|
| 1 at. aloxana | C ¹⁶ Az ⁴ H ⁸ O ⁹ |
| 1 at. aloxantina | C ¹⁶ Az ⁴ H ¹⁰ O ¹⁰ |
| 1 at. murexana | C ¹² Az ⁴ H ⁸ O ⁶ |
| 1 at. urea | C ⁴ Az ⁴ H ⁸ O ² |
| 2 equivalentes de amoniaco | Az ⁴ H ¹⁴ |
| | <hr/> |
| | C ⁴⁸ Az ²⁰ H ⁴⁶ O ²⁷ |

lo que da los elementos de dos átomos de muréxida y de once átomos de agua, á saber :

| | |
|-------------------------|--|
| 2 at. muréxida. | C ⁴⁸ Az ²⁰ H ²⁴ O ¹⁶ |
| 11 at. agua. | H ²² O ¹¹ |
| | <hr/> |
| | C ⁴⁸ Az ²⁰ H ⁴⁶ O ²⁷ |

Donde se advierte que la muréxida puede estar formada de diferentes maneras. En efecto, 1 átomo de aloxana, 1 átomo de aloxantina y 3 equivalentes de amoniaco pueden sumi-

nistrar 1 átomo de muréxida, un equivalente de aloxanato de amoniaco y 8 átomos agua.

| | |
|----------------------------|---|
| 1 at. aloxana. | C ¹⁶ Az ⁴ H ⁸ O ¹⁰ |
| 1 at. aloxantina. | C ¹⁶ Az ⁴ H ¹⁰ O ¹⁰ |
| 2 equivalentes de amoniaco | Az ⁶ H ¹⁸ |
| | <hr/> |
| | C ³² Az ¹⁴ 38 20 |

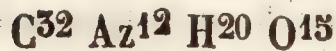
= á

| | |
|---|--|
| 1 at. muréxida. | C ²⁴ Az ¹⁰ H ¹² O 8 |
| $\frac{1}{2}$ at. ácido aloxan. | C ⁸ Az ² H ² O ⁴ |
| 1 equivalente de amoniaco. | Az ² H ⁶ |
| 2 at. agua. | H ¹⁶ O 8 |
| | <hr/> |
| | C ³² Az ¹⁴ H ³⁶ O ²⁰ |

Pero la muréxida no es un producto inmediato de la acción del amoniaco sobre la aloxana y la aloxantina; se la puede preparar directamente con el uramilo y el óxido de plata; este hecho debe entrar tambien en nuestras esplicaciones.

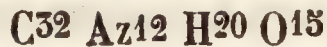
Si dos átomos de uramilo se apoderan del oxígeno de tres átomos de óxido de plata se forma un átomo de muréxida y medio átomo de ácido aloxánico ó medio átomo de aloxana.

| | |
|------------------------|--|
| 2 at. uramilo. | C ³² Az ¹² H ²⁰ O ¹² |
| 3 at. oxígeno. | O ³ |



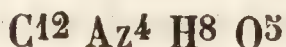
= á

| | |
|---|---|
| 4 at. muréxida. | C ²⁴ Az ¹⁰ H ¹² O ⁸ |
| $\frac{1}{2}$ at. ácido aloxánico | C ⁸ Az ² H ² O ⁴ |
| 3 at. agua. | H ⁶ O ³ |



Murexana.

4249. La composición de la murexana está representada por la fórmula :



que da :

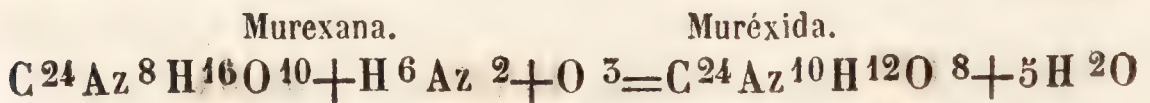
| | | |
|---------------------------|---------|--------|
| C ¹² | 458,61 | 33,64 |
| Az ⁴ | 354,08 | 25,97 |
| H ⁸ | 49,91 | 3,66 |
| O ⁵ | 500,00 | 36,73 |
| | <hr/> | |
| | 1362,60 | 100,00 |

Esta ha sido descubierta por Prout, que la habia llamado ácido purpúrico.

Se la obtiene tratando la muréxida por la potasa cáustica caliente hasta que desaparezca el color azul, y añadiendo despues ácido sulfúrico que precipita á la murexana. Esta materia cristaliza en pajitas del aspecto de la seda, insolubles en el agua y en los acidos débiles; se disuelve en el amoniaco y en los otros álcalis sin neutralizarlos: la disolucion de murexana, bajo la influencia del aire, adquiere un color rojo y deposita unos cristales de muréxida.

Una disolucion de murexana en el amoniaco, absorbe al oxígeno con rapidéz y se colora fuertemente; pero en el oxígeno puro desaparece bien pronto la coloracion y no se obtiene muréxida de una disolucion semejante; en su lugar se encuentra una sal amoniacal, que posee todas las propiedades del oxalurato de amoniaco cuya formacion se esplica muy fácilmente puesto que el ácido oxalúrico no se distingue de la murexana sino por tres átomos de oxígeno mas, quedando los otros elementos los mismos.

Si se dobla la fórmula precedente de la murexana se podrá esplicar la conversion de esta sustancia en muréxida por la ecuacion siguiente:



Esta es una reaccion del mismo género que la que espresa, segun M. Liebig, la conversion del orcino en orceina; pero debemos decir que jamás la reaccion es tan sencilla; se forma constantemente aloxana, aloxantina, urea y amoniaco, que acompañan á la muréxida y que parecen ser los productos de la destruccion parcial de esta última sustancia.

Cuando se disuelve el uramilo en una disolucion caliente de potasa hasta la saturacion, se desprende amoniaco y se obtiene un licor claro de una tinta un poco mas amarilla, que absorbe al oxígeno del aire con mas prontitud que una cuba de índigo y que se colora en púrpura de índigo, casi violeta.

Esta disolucion abandonada al aire durante la noche, se llena de una gran cantidad de prismas, que se asemejan mucho á la muréxida. Pero estos cristales son mas duros y mas transparentes que los de esta última sustancia; dejan despues de la combustion un residuo alcalino. Parece que el potasio para formarlos se ha sustituido al ammonium de la muréxida. La disolucion de potasa, en la cual se han depositado estos cristales, es neutra; contiene mesoxalato y aloxanato de potasa.

Vamos á volver ahora sobre la accion recíproca del ácido nítrico y del ácido úrico; porque nacen de ellos, por decirlo así, todos los cuerpos cuya existencia y propiedades acabamos de dar á conocer.

El ácido úrico se disuelve en el ácido azótico dilatado; la descomposicion recíproca de la urea, que se supone en esta sustancia, y del ácido azótico, suministran al ácido carbónico y al ácido que se desprende; por otro lado queda en el licor cierta cantidad de amoniaco combinado con el ácido nítrico. Ademas de esta sal amoniacal, la disolucion contiene todavía *aloxantino*, urea y ácido azótico libre.

Si se hace calentar esta disolucion, se trasforma el aloxantino en aloxana, tornando el oxígeno al ácido nítrico.

Una parte de esta aloxana se descompone á su vez por el ácido nítrico, en dos átomos de ácido carbónico y en ácido parabánico.

Otra parte se trasforma en ácido oxalúrico y una porcion de este se descompone en urea y en ácido oxálico.

Si se neutraliza la disolución por el amoníaco, pero dominando el aloxantino, el nitrato de amoníaco reacciona sobre una porción de este y produce uramilo que se precipita. Otra parte de aloxantino se descompone en presencia del amoníaco y de la aloxana en muréxido, que se deposita en forma de cristales mezclados con uramilo.

Si por el contrario se encuentra la aloxana en cantidad mayor en la disolución, se forma por un lado también muréxido, por otro amoníaco que obra sobre la aloxana libre y suministra micomelato de amoníaco, que se mezcla bajo la forma de un precipitado gelatinoso con los cristales de muréxido.

Neutralizando la disolución por el amoníaco, se transforma el ácido parabánico en ácido oxálico y por la evaporación, se obtiene sucesivamente oxalato, oxalato y nitrato de amoníaco y de urea.

Cuando se hace evaporar la disolución del ácido úrico con el ácido nítrico, se neutraliza el licor ácido y al fin de la operación se desprende amoníaco. La oxidación de una parte de la aloxana á espensas del ácido nítrico, produce por un lado ácido nitroso y por el otro ácido carbónico. El ácido nitroso, se descompone continuamente en presencia de la urea libre en la disolución, en azoe y carbonato de amoníaco, y poco á poco este último satura completamente al ácido nítrico libre.

Colocaremos en seguida á los productos del ácido úrico y á otras sustancias azotadas que constituyen los cálculos, ó que existen en disolución en la orina; estas sustancias son los óxidos sántico y cístico y el ácido rosácico.

Oxido sántico.

WOCHLER Y LIEBIG, *Diar. de farm.*, t. 23, pag 624.

4250. El óxido sántico se encuentra en la vejiga del hombre bajo forma de cálculos. Sus propiedades químicas fueron estudiadas primeramente por M. Macet. Despues los señores Wochler y Liebig han publicado unos resultados muy interesantes sobre este ácido.

Su composicion está representada, segun los señores Wochler y Liebig, por la fórmula:



Esta fórmula es notable porque representa la del ácido úrico menos dos átomos de oxigeno. Los autores proponen el cambiar á consecuencia de esto el nombre de óxido sántico en el de *óxido úrico*.

El óxido sántico es soluble en los carbonatos alcalinos y en los álcalis cáusticos; es insoluble al poco mas ó menos en el agua aun en caliente, y en los ácidos clorohídrico y oxálico; esta propiedad le distingue de los cálculos de cistina; el ácido sulfúrico concentrado le disuelve sin desprendimiento de gas; la disolucion deja por la evaporacion un residuo amarillo de limon que el amoniaco no colora en rojo. Destilándolo hasta sequedad, produce mucho ácido cianhídrico y exhala al mismo tiempo un olor de cuerno quemado; se sublima carbonato de amoniaco; pero de ninguna manera urea.

Seria de un gran interés conocer las circunstancias en que se forma este cálculo y sustituye al ácido úrico.

Oxido cístico ó cistina.

WOLLASTONT, *trans. filosóficas*, 1810.

MALAGUTI Y BANDRIMONT.

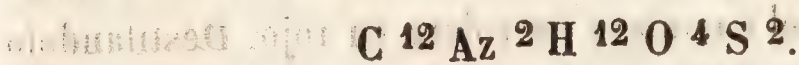
HAMLOW, *an. de quim. y de farm.*

4254. El descubrimiento de la cistina es debido á Wollaston; se encuentra esta sustancia, aunque rara vez, en la vejiga del hombre bajo la forma de cálculos.

Se la obtiene disolviendo los cálculos en el amoniaco y abandonando el líquido á la evaporacion espontánea; la cistina cristaliza en láminas romboidales.

El doctor Prout ha sido el primero que ha dado un análisis elemental de la cistina; sus nombres son exactos con relacion al carbono, al azoe y al hidrógeno; pero este químico ha desconocido la presencia del azufre, que se ha encontrado tambien y se habia contado como oxigeno. A los señores Bandrimont y Malaguti se debe un trabajo muy interesante sobre la cistina. Estos químicos son los primeros que han indicado en ella la presencia del azufre y han estudiado con cuidado las propiedades notables de esta sustancia.

La fórmula propuesta por los señores Bandrimon y Malaguti para representar la composicion de la cistina es la siguiente:



Esta composicion se ha verificado por los esperimentos de M. Thaulow.

La cistina es blanca, insípida, inodora, insoluble en el agua y en el alcohol; por el contrario, soluble en los álcalis y en los ácidos hidroclórico, sulfúrico y nítrico; esponiéndola á la accion del calor, se desprenden los productos amoniacales y deja un carbon esponjoso. En esta descomposicion se des-

prende un gas que no se ha estudiado todavía y que se inflama espontáneamente como el hidrógeno fosforado. El olor de ajos que exhala la cistina cuando se la echa sobre las ascuas, es enteramente característico.

La cistina puesta en contacto con el ácido clorohídrico hidratado, se disuelve; evaporando la disolución en el vacío suministra unos cristales muy limpios que constituyen una combinación anhidra de cistina y de ácido clorohídrico. Este compuesto se destruye en parte por el agua que separa la cistina.

El ácido azótico suministra igualmente una combinación cristalizada con la cistina.

Aunque soluble en el amoníaco líquido, no contrae la cistina con esta base ninguna combinación que se pueda obtener sólida por la evaporación.

La cistina sometida á la ebullición con el agua de barita, produce un sulfuro de bario y una materia orgánica particular que se puede extraer y purificar. Esta materia, que presenta una masa amarilla brillante, posee un fuerte olor de ajos; es soluble en el agua, contiene azufre y azoe; por lo demás no se la ha sometido á un examen profundo.

Por lo que precede se advierte que la cistina posee unas propiedades básicas. Adoptando la fórmula expresada anteriormente, conduce los análisis del clorohidrato y del azotato de cistina, al considerar al azotato como á una sal sesqui-básica y al clorohidrato como bibásico.

Los cálculos de cistina son muy raros. Los que han sido examinados por los señores Bandrimont y Malaguti, habían sido extractados por M. Civiale. Es muy digno de notar que dos hermanos calculadores hayan suministrado ambos los cálculos de la cistina.

Acido rosácico.

PROUST, *An. de quim. y de fis.*, tom. XXXVI, pag. 258.

VAUQUELIN, *Boletin de farm.*, tom. V, pag. 416.

VOGEL, *Diar. de farm.*, tom. II, pag. 27.

4258. El descubrimiento del ácido rosácico es debido á Proust; su estudio ha sido practicado por Vauquelin y Vogel.

Este ácido es muy raro, no se le encuentra sino en algunos orines; unido al ácido úrico constituye los depósitos rosáceos, que se forman en los orines durante el curso de algunas enfermedades.

Se le estrae de estos depósitos lavándolos con agua, disolviéndolos despues en el alcohol hirviendo y evaporando la disolucion. El ácido rosácico que se obtiene de esta manera es sólido, de un rojo de cinabrio, no tiene olor, su sabor apenas es ácido; sin embargo, puede enrojecer el tornasol. Se disuelve en el agua y en el alcohol, se combina con los álcalis y forma unas sales solubles. Precipita al acetato de plomo y se puede unir con el ácido úrico.

El ácido sulfúrico y el ácido sulfuroso le comunican un rojo subido.

El ácido azótico parece que le trasforma en ácido úrico.

El análisis del ácido rosácico no se ha verificado.

UREA.

ROUELLE.

FOURCROY Y VAUQUELIN, *An. de quim.* tom. XXXII, pagina 80.

PROUT, *Transaciones filosóficas.*

WOCHLER, *An. de quim. y de fis.*, tom. LVII, pag. 330.

DUMAS *An. de quim. y de fis.*, tom. XLIV, 273.

REGNAULT, *id. id.*, tom. LXVIII, pag. 154.

LECANU, *Diario de farm.*, tom. XVII, pag. 649, y tom. 24, pag. 352.

LIEBIG, *Diario de farm.* tom. XXVII, pag. 502.

PELOUCE, *An. de quim. y de fis.*, tom. VI, tercera série, pag. 65.

4253. El descubrimiento de la urea es debido á Rouelle, hijo segundo; Fourcroy y Vauquelin, han estudiado las principales propiedades. Al doctor Prout se deben los primeros análisis exactos de la urea. Estos análisis han sido plenamente confirmados posteriormente por los señores Wochler y Liebig.

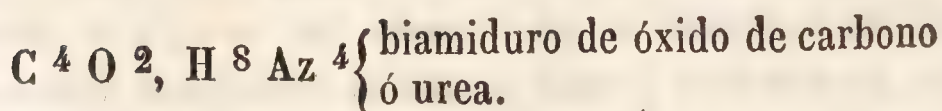
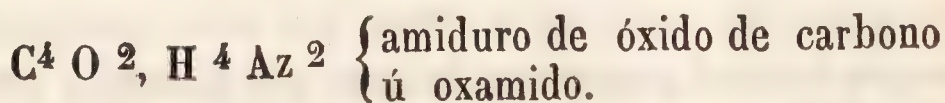
La urea es uno de los productos esenciales que existen disueltos en la orina de los mamíferos. El riñon parece tener por objeto principal, el eliminar la urea de la sangre; tal es al menos la opinion que hemos sostenido M. Prebost y yo, relativamente al papel que juega el riñon en la economía. La demostracion mas directa de este modo de ver, consiste en probar la presencia de la urea en la sangre en el estado ordinario; hasta el presente no ha podido demostrarlo la experiencia; pero todo conduce á creer que esta inadvertencia consiste en la débil proporcion de urea que la sangre contiene en las circunstancias ordinarias de la vida, que impide ponerla en evidencia en un líquido tan complejo como la sangre. Lo que esto prueba es que la urea puede descubrirse en la sangre de los animales, despues de la oblacion ó estirpacion de los riñones, como lo hemos reconocido M. Prebost y yo.

M. Wochler es el primero que ha obtenido la urea artificialmente por una reaccion de laboratorio. Hemos visto en efecto que el cianato de amoniaco se puede trasformar en urea cuando se le somete á la accion del calor. El cianato de amoniaco neutro $Cy^2 O, H^8 Az^2 O$, contiene exactamente los elementos de la urea $C^4 H^8 Az^2 O^2$, de manera que la produccion de la urea en este caso consiste en una simple trasformacion isomérica de este cianato en urea. M. Liebig se apoya sobre esta reaccion para preparar la urea de una manera mas sencilla y fácil que por el procedimiento de extraccion fundado en el empleo de la orina, como se verá mas adelante.

Qué papel químico será necesario atribuir á la urea y en qué grupo de sustancias orgánicas convendrá colocarla? Hace algunos años (2957) que he pretendido establecer que la urea pertenecia á la clase de los ámidos, sustancias que con el concurso del agua pueden producir una sal amoniacal.

La urea se convierte efectivamente en carbonato de amoniaco en las mismas circunstancias, que determina la conversion del oxamido en oxalato de amoniaco.

Entre la urea y el oxamido he formado unas relaciones que se hallan espresadas por las fórmulas siguientes:



Estos cuerpos se convierten tambien en unos compuestos binarios que contienen el mismo radical y son asimila-

bles por sus propiedades á los cloruros metálicos (2957).

Sea como quiera la constitucion íntima de la urea , la esperiencia nos prueba que posee unas propiedades básicas; mas para jugar el papel de base bajo la influencia de los ácidos, exige el concurso de un átomo de agua. Nos veremos conducidos á colocar la urea en el grupo de las sustancias orgánicas oxigenadas, que con el concurso de un átomo de agua constituyen las bases salificables. Tales son la melamina, la amelina, la anilina , la nicotina , los álcalis orgánicos y el amoniaco.

La preexistencia de la urea en la orina, generalmente admitida, ha sido sin embargo contrarestada en estos últimos tiempos por M. Pesok; pero los esperimentos de M. Lecanu no han dejado ninguna duda de ella: en efecto, se puede extraer la urea de los orines sin el concurso del calor, evaporando el líquido en el vacío seco y frio.

Los señores Cap y Enrique habian admitido que la urea existia en combinacion con el ácido láctico en la orina; pero esta asercion ha sido refutada por M. Pelouce, que ha demostrado que el ácido láctico y la urea no se podrian combinar. Cuando se descompone el lactacto de cal por el oxalato de urea, el ácido láctico y la urea se encuentran mezclados; pero no combinados en el licor; la urea cristaliza en él en el estado libre.

Cuando está pura se presenta bajo la forma de prismas largos y agudos de una blancura perfecta.

Esta sustancia no tiene olor, pero posee un sabor fresco y algo picante; su disolucion no ejerce ninguna accion sobre los colores vegetales, su densidad es de 1,35.

Calentando los cristales de urea se funden á 120° y se descomponen en seguida produciendo amoniaco y ácido cianú-

:

rico. Además se recoge por la destilación los productos de la descomposición del mismo ácido cianúrico. (4191)

La urea se disuelve á la temperatura ordinaria en cerca de su propio peso de agua fría, y en todas proporciones en el agua hirviendo; se disuelve en cuatro partes de alcohol frío y en dos partes de alcohol hirviendo.

La disolución acuosa de urea pura no se altera sino con mucha lentitud por su exposición al aire, y se convierte en carbonato de amoníaco, pero bajo la influencia de ciertas materias azotadas comparables á la materia mucosa de los orines, experimenta la urea rápidamente una especie de fermentación, fija los elementos del agua y se transforma en carbonato de amoníaco. Ya hemos visto que la materia pultácea agrisada que se deposita en los meaderos y que se forma con el concurso del aire posee en el más alto grado la propiedad de transformar la urea en carbonato de amoníaco.

Esta transformación se verifica también bajo la influencia de las causas que determinan la fermentación alcohólica; así he reconocido que la urea cambia en carbonato de amoníaco cuando se la introduce en el agua azucarada, á la cual se introduce un poco de levadura de cerveza.

La acción de los ácidos y de las bases sobre la disolución acuosa de urea, presenta unos fenómenos dignos de interés.

El licor sometido á la ebullición bajo la influencia de los ácidos, desprende ácido carbónico, y se forma una sal amoniacal del ácido que se emplea; el licor hirviendo desprende bajo la influencia de los ácidos, amoníaco, y se forma un carbonato alcalino; en frío no se observa ninguna acción, y esta circunstancia prueba bastante bien que la urea no es una sal amoniacal.

La urea puede unirse á diversos ácidos; tales son los áci-

dos azótico, oxálico y cianúrico; estas combinaciones cristalizan, son ácidas al papel reactivo; las otras combinaciones no cristalizan. En estos compuestos figuran un átomo de ácido real, un átomo de urea y un átomo de agua.

La urea puede combinarse con la sal marina y con la sal amoniaco, produciendo unos compuestos cristalizables. Sin razon se han considerado estas combinaciones como una simple modificacion, que sobreviene en la forma de los cristales de la sal marina ó de la sal amoniaco.

El óxido de plomo se puede disolver en una disolucion de urea.

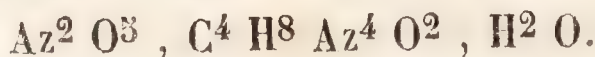
Cuando se evapora una disolucion de urea con el nitrato de plata, se descompone en nitrato de amoniaco y en cianato de plata cristalino. El ácido hiponítrico descompone instantáneamente á la urea, se desprenden unos volúmenes iguales de ácido carbónico y de azoe.

El procedimiento que se emplea para estraer la urea de la orina consiste en evaporar esta hasta la consistencia de jarabe muy claro, se añade á este jarabe su volúmen de ácido azótico á 24°, pero ha de estar exenta de ácido hiponítrico; se rodea la mezcla en un baño de hielo, ó se le agita á fin de endurecer los cristales que se precipitan. Estos cristales son de azotato de urea; se los recoge, se los lava con el agua á 0; despues se los hace escurrir y se los comprime entre dos dobles de papel sin cola. Entonces se los redisuelve en el agua y se los hace digerir en carbon animal. Se añade carbonato de potasa al nitrato de urea obtenido de esta manera, para separar el ácido azótico: evaporando el líquido hasta sequedad y volviendo á tratar la masa por el alcohol muy rectificado, se disuelve la urea que ha quedado libre sin disolver al nitro ni al carbonato de potasa; la disolucion alcohó-

lica suministra por la evaporacion unos cristales de urea.

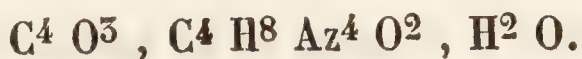
M. Liebig ha propuesto recientemente un procedimiento que permite preparar la urea de una manera mas sencilla y económica: se mezclan 28 partes de prusiato amarillo de potasa y 14 partes de peróxido de manganeso, ambos reducidos á polvo muy fino; se calienta sobre una placa de hierro al grado rojo naciente; la masa se inflama y se estiende poco á poco; luego que se ha apagado se la trata por el agua fria y se añaden al licor 20 partes y media de sulfato de amoniaco seco : como se opera con los licores concentrados se forma al momento un precipitado de sulfato de potasa; se decanta y evapora mientras se depositan unas capas cristalinas. Entonces se evapora la urea hasta sequedad y se trata por el alcohol hirviendo que disuelve á la urea solamente. Una kilógrama de prusiato de potasa puede suministrar cerca de 300 gramas de urea bien cristalizada. En esta operacion la calcinacion del prusiato con el peróxido de manganeso forma cianato de potasa muy soluble ; la adiccion de sulfato de amoniaco forma sulfato de potasa poco soluble y cianato, de amoniaco que bajo la influencia de un calor suave se cambia en urea.

4254. *Nitrato de urea.* Una disolucion de urea pura da con el ácido nítrico un precipitado granugiento, cristalizado, de un blanco brillante, que se disuelve en 8 partes de agua fria. Este es mas soluble en agua caliente y cristaliza en láminas anchas. El nitrato de urea tiene por fórmula segun M. Regnault:



Oxalato de urea.

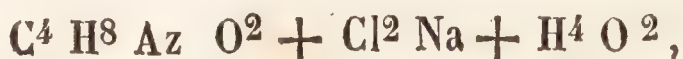
El ácido oxálico forma con la disolución de urea unas láminas cristalinas, delgadas y largas, de un sabor ácido y marcado; estos cristales se disuelven en el agua fría; el agua caliente los disuelve en cantidad mucho mayor; los oxalatos alcalinos parecen combinarse con el oxalato de urea formando unas sales dobles. El oxalato de urea tiene por fórmula:

*Cianurato de urea.*

Este compuesto se produce en los primeros momentos de la descomposición de la urea por el fuego; también se forma haciendo hervir el ácido cianúrico con una disolución de urea concentrada. Filtrando el licor caliente y dejándole enfriar; de esta manera se obtienen unas agujas desenvueltas, solubles en el agua y en el alcohol.

Urea y sal marina.

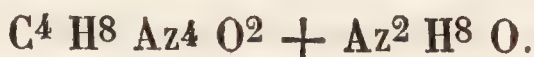
Cuando se abandona á la evaporación una disolución mixta de urea y sal marina, se obtienen unos octaedros regulares; su composición está representada por la fórmula:



Urea y sal amoniaco.

Este compuesto se forma en las mismas circunstancias que el precedente.

Sus cristales son ordinariamente bastante voluminosos, tienen por fórmula :



Para completar lo espuesto de los hechos que la química orgánica abraza, faltaba al autor trazar un bosquejo de los procedimientos relativos al arte de la tintorería, y dar á conocer los resultados á que los químicos han llegado en el estudio de los diversos productos de la economía de los animales y de las plantas.

La estension que estas materias han recibido de los estudios recientes á que han sido sometidas han impedido el colocarlos en este volúmen, por lo cual formarán separadamente el último tomo de esta obra.

TABLA

de reduccion de pesos y medidas francesas é inglesas á españolas , espresando solamente el valor de la unidad.

MEDIDAS LINEALES.

| <i>Francesas.</i> | <i>Españolas.</i> | |
|---------------------|-------------------|-----------|
| Myriámetro. | 4,79446 | leguas. |
| Myriámetro. | 35889,216 | pies. |
| Kilómetro. | 3588,9216 | id. |
| Hectómetro. | 358,89216 | id. |
| Arpen. | 250 | id. |
| Decámetro. | 35,889216 | id. |
| Metro. | 3,5889216 | id. |
| Decímetro. | 0,35889216 | id. |
| Decímetro. | 4,31 | pulgadas. |
| Centímetro. | 5,17 | líneas. |
| Milímetro. | 0,517 | id. |

MEDIDAS DE SUPERFICIE.

| | | |
|------------------|----------|--------------------------------------|
| Myriara. | 89446,87 | estadales cuadrados de á 12 pies. |
| Kilara. | 8944,687 | id. |

| <i>Francesas.</i> | <i>Españolas.</i> | |
|------------------------------|-------------------|---------------------|
| Hectara. | 894,4687 | id. |
| Ara. | 89,44687 | id. |
| Deciara. | 8,944687 | id. |
| Centiara. | 0,894469 | id. |
| Arpen cuadrado. | 6250000 | pies cuadrados. |
| Metro cuadrado. | 12,88035 | id. |
| Decímetro cuadrado. | 18,5477 | pulgadas cuadradas. |
| Centímetro cuadrado. | 26,7087 | líneas cuadradas. |
| Milímetro cuadrado. | 0,067289 | id. |

MEDIDAS DE CAPACIDAD PARA LIQUIDOS.

| | | |
|----------------------------|----------|--------------------|
| Kilólitro. | 61,9653 | cántaras. |
| Hectólitro. | 6,19653 | id. |
| Hectólitro. | 7,95885 | arrobas de aceite. |
| Decálitro. | 4,957226 | azumbres. |
| Litra (de aceite). | 1,98971 | libras. |
| Sextario. | 15 | cuartillos. |
| Litro. | 1,98289 | id. |
| Centilitro. | 0,198289 | id. |

MEDIDAS DE ARIDOS.

| | | |
|---------------------|----------|-------------|
| Setier. | 1 | fanega. |
| Hectólitro. | 1,79909 | fanegas. |
| Decálitro. | 2,15890 | celemines. |
| Litro. | 3,454249 | ochayos. |
| Centilitro. | 1,3815 | ochavillos. |

MEDIDAS CUBICAS.

| <i>Francesas.</i> | | <i>Españolas.</i> |
|----------------------------|----------|-------------------|
| Banna. | 128 | pies cúbicos. |
| Cuerda. | 117,4681 | id. |
| Metro cúbico. | 46,2266 | id. |
| Stere. | 29 | id. |
| Queue. | 16 | id. |
| Rassa. | 4 | id. |
| Decímetro cúbico. | 79,8795 | pulgadas cúbicas. |
| Centímetro cúbico. | 138,032 | líneas cúbicas. |
| Milímetro cúbico. | 0,267289 | id. |

PESAS.

| | | |
|--------------------------|--------------|------------|
| Baro. | 21,734736 | quintales. |
| Decíbaro. | 2,1734736 | id. |
| Cuerda. | 4360 | libras. |
| Quintal métrico. | 218 | id. |
| Bardée. | 218 | id. |
| Myriágrama. | 21,734736 | id. |
| Kilógrama. | 2,18 | id. |
| Hectógrama. | 3,47756 | onzas. |
| Decágrama. | 200,307333 | granos. |
| Gros. | 80,16 | id. |
| Gramas. | 20,0307333 | id. |
| Decígrama. | 2,00307333 | id. |
| Centígrama. | 0,200307333 | id. |
| Milígrama. | 0,0200307333 | id. |

De las monedas , la que mas generalmente se usa en los cálculos es el franco , que equivale á tres reales y ocho décimos de real español.

MEDIDAS DE LONGITUD.

| <i>Inglesas.</i> | | <i>Españolas.</i> |
|---|-----------|-------------------|
| El <i>pole</i> (estadál). | 4,504 | estadales. |
| Id. id. | 18,0488 | pies. |
| La yarda (vara). | 3,2816853 | id. |
| El foot (pie inglés). | 4,0938951 | id. |
| La ana (para tejidos ordinarios). | 4,3674 | vara. |
| La ana (para lienzos superfinos). | 0,82042 | de vara. |
| La milla inglesa. | 0,28885 | de legua. |

AGRARIAS.

| | | |
|------------------|--------|--------------------|
| El rood. | 90,48 | estadales cuadrat. |
| El acre. | 361,92 | id. id. |

DE CAPACIDAD.

| | | |
|---|---------|-------------|
| El gallon (de cerveza). . . | 9,1626 | cuartillos. |
| Id. (de vino y otros líquidos). . . | 7,50589 | id. |
| Id. (de aceite). | 7,53289 | libras. |
| El <i>bushel</i> (para los granos). . . | 7,7052 | celemines. |
| La quartera. | 5,1368 | fanegas. |

PESAS.

| <i>Inglesas.</i> | <i>Españolas.</i> | |
|---|-------------------|-----------|
| El <i>troy</i> (libra de 12 onzas para metales preciosos y joyas). | 0,81111 | de libra. |
| El <i>avoir du pois</i> (libra de 16 onzas para las mercancías, pero cuyas onzas son menores que las del <i>troy</i>). | 0,98556 | de libra. |
| El <i>hundred</i> (quintal). . . . | 110,3824 | libras. |

FIN DEL TOMO VIII.

ÍNDICE

de las materias que contiene este tomo.

CAPITULO PRIMERO.

| | <u>Páginas.</u> |
|--|-----------------|
| Aceites esenciales y sus anejos. | 4 |

CAPITULO II.

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Carburos de hidrógeno. | 28 |
| Esencia de trementina. | id. |
| Alcanfena. | id. |
| Clorohidrato de alcanfena. | id. |
| Bromohidrato de id. | id. |
| Iodohidrato de id. | 29 |
| Cloro-alcanfena. | id. |
| Alcanfilena. | 34 |
| Terevena. | 32 |
| Monoclohidrato de terevena. | 34 |
| Biclorohidrato de id. | id. |

| | |
|--|-----|
| Monobromohidrato de id. | 35 |
| Bibromohidrato de trementina. | id. |
| Monoiodohidrato. | 36 |
| Accion del cloro sobre la terevena. | id. |
| Trebilena. | 39 |
| Colofena. | 40 |
| Accion del cloro sobre la esencia de trementina. | 42 |
| Bromuro de esencia de trementina. | 43 |
| Esencia de limon. | 45 |
| — de naranja. | 48 |
| — de bergamota. | 49 |
| — de elemi. | 50 |
| — de pimienta. | 51 |
| — de cubeba. | 52 |
| — de ginebra. | 55 |
| Anetena. | 57 |
| Valerena. | 58 |
| Cimena. | 59 |

CAPITULO III.

| | |
|--|-----|
| Alcoholes. | 64 |
| Aceite de patatas. | id. |
| Amilena. | 66 |
| Bihidrato de amilena ó alcohol amílico. | 67 |
| Accion del ácido sulfúrico sobre el aceite de patatas. | 71 |
| Sulfoamilato de barita. | 73 |
| Iodohidrato de amilena. | 74 |
| Bromohidrato de id. | 75 |
| Clorohidrato de id. | 76 |
| Clorohidrato de amilena dorado. | 77 |

| | |
|---|-----|
| Cianhidrato de amilena. | 78 |
| Sulfohidrato de id. | id. |
| Acetato de id. | 79 |
| Acetato de amilena colorado. | 80 |
| Eteres diversos. | 82 |
| Accion de los álcalis hidratados sobre el aceite de pa- tatas. | 83 |
| Acido valérico. | 85 |
| Id. id. trihidratado. | 86 |
| Valeratos | 87 |
| Acido clorovalérico. | 88 |
| Id. clorovalerísico | 90 |
| Id. clorovalerósico hidratado. | 91 |
| Clorovalerosatos | 92 |
| Clorovalerosato de plata | 93 |
| Aceite de orujo. | 98 |
| Aceite esencial de vino. | 102 |
| Eter enántico | 103 |
| Acido enántico. | 105 |
| Id. — hidratado | 106 |
| Etal. | 109 |
| Cetena | 112 |
| Acido sulfoacético. | 113 |
| Clorohidrato de cetena. | 114 |
| Acido etálico | 115 |
| Etalatos. | 116 |
| Etalato de potasa | 117 |
| Cetina | id. |
| Alcohol mesítico | 120 |
| Mesitilena | 122 |
| Eter mesítico óxido de mesítala. | 124 |

| | |
|---|-----|
| Eter cloromesitílico. | 126 |
| Id. iodomesitílico. | 127 |
| Combinaciones del eter mesítico con los oxácidos. | 129 |
| Persulfomesitilatos. | id. |
| Sulfomesitilatos | 130 |
| Acido hipofosfomesitílico. | 131 |
| Id. fosfomesitílico. | 132 |
| Cloromesitilena. | 133 |
| Iodomesitilena. | id. |
| Bromomesitilena. | 134 |
| Accion del ácido nítrico sobre el alcohol mesítico. | 135 |
| Cloral mesítico. | 137 |
| Cloruro platino mesítico. | 139 |
| Alcohol fénico. | 141 |
| Combinacion del alcohol fénico con las bases. | 145 |
| Acido sulfofénico. | id. |
| — clorofenísico | 147 |
| — bromofenísico | 149 |
| — nitrofenísico. | 150 |
| Nitrofenesatos. | 153 |
| Acido nitrofenísico (pítrico). | id. |
| Nitrofenisatos (picratos) | 155 |
| Picrato de potasa. | id. |
| — de sosa. | 156 |
| — de barita. | id. |
| — de plata | id. |
| — de plomo sesquibásico. | id. |
| — de plomo bibásico. | 157 |
| — de plomo con cinco átomos de base. | id. |

CAPITULO IV.

| | |
|----------------------------|-----|
| Esencia de comino. | 159 |
|----------------------------|-----|

| | |
|--|-----|
| Cuminol. | 461 |
| Acido cumínico. | 163 |
| Cuminato de potasa | 168 |
| — de amoniaco. | id. |
| Eter cumínico. | 169 |
| Potasio-cuminol. | 170 |
| Cloro-cuminol | 171 |
| Bromo-cuminol | 173 |
| Cumena. | id. |
| Acido sulfo-cuménico. | 175 |
| Esencia de canela. | 176 |
| Accion del cloro sobre el aceite de canela. | 181 |
| Nitrato de aceite de canela. | 183 |
| Hidroclorato de id. id. | 184 |
| Amoniaco y aceite de canela. | 185 |
| Acido cinámico. | 185 |
| Eter cinámico. | 188 |
| Cinamena | 189 |
| Acido nitro-cinámico. | 191 |
| Eter nitro-cinámico | 193 |
| Cinameina. | 194 |
| Perubina | 195 |
| Cumarina. | id. |
| Acido cumárico. | 198 |
| Nitro-cumarina. | 200 |
| Accion del percloruro de antimonio sobre la cumarina. | 201 |
| Apéndice á las combinaciones de benzóila. | 202 |
| Accion del amoniaco sobre el hidruro de benzóila. | id. |
| Accion del sulfo-hidrato de amoniaco sobre el aceite de almendras amargas. | 204 |
| Accion del ácido sulfúrico sobre la esencia de almendras amargas | 206 |

| | |
|--|-----|
| Acido formobenzóico. | 207 |
| Acido sulfobenzóico | 209 |
| Id. nitro benzóico. | 210 |
| Nitrobenzoatos. | 213 |
| Nitrobenzoato de cal. | id. |
| — de barita. | id. |
| — de estronciana | 214 |
| — de potasa. | id. |
| — de sosa | id. |
| — de amoniaco. | id. |
| — de zinc | id. |
| Nitrobenzoato de hierro | 215 |
| — de cobre. | id. |
| — de plata | id. |
| Acido bromo-benzóico. | 216 |
| Apéndice á la benzoina. | 217 |
| Salicina. | 221 |
| Accion del cloro sobre la salicina | 227 |
| Salicila. | 229 |
| Hidruro de salicila. | 230 |
| Saliciluros metálicos | 237 |
| Saliciluro de potasio. | id. |
| — de potasio y de hidrógeno. | 238 |
| — de amoniaco. | id. |
| — de bario. | 239 |
| — de cobre. | id. |
| Acido salicílico. | 240 |
| Cloruro de salicila. | 245 |
| Bromuro de salicila. | 247 |
| Salhidrámida | id. |
| Salhidramiduro de cobre | 249 |
| — de plomo. | 250 |

| | |
|---|-----|
| Cloroxámida | 250 |
| Bromoxámida | 252 |
| Aceite de Spyræa. | id. |
| Acido indigótico (nitro salicílico). | 253 |
| Indigotatos. | 257 |
| Indigotatos de sosa, de amoniaco, de estronciana, de cal, de magnesia, de barita, de deutóxido de cobre, de protóxido de mercurio y de plata. | 258 |
| Populina | 259 |
| Floricina | 264 |
| Floretina | 264 |
| Acido nitro-florético | 266 |
| Floriceina. | 268 |

CAPITULO V.

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Alcanfores. | 272 |
| Alcanfor oficial | 272 |
| Acido alcanfórico. | 280 |
| Id. id. anhidro. | 284 |
| Acido alcanfovínico | 283 |
| Alcanfovinatos. | 284 |
| Eter alcanfórico. | 285 |
| Acido sulfo-alcanfórico | 286 |
| Acido alcanfólico. | 287 |
| Alcanfolato de cal. | 288 |
| — de plata. | 289 |
| Alcanfolena. | id. |
| Alcanfogino. | 290 |
| Acido sulfo-cánfico | id. |
| Sulfo-canfato de plomo | 291 |
| Aceite de alcanfor. | 293 |
| Alcanfor de Borneo | 294 |

| | |
|--|-----|
| Esencia de menta concreta | 296 |
| Mentena. | 299 |
| Cloro-mentena. | 301 |
| Percloro-mentena. | 302 |
| Esencia de cedro. | 303 |
| Cedrona. | 305 |
| Helenina | 307 |
| Helenena | 310 |
| Esencia de anís. | 311 |
| Bromo anisal | 313 |
| Anisoina | 314 |
| Accion del ácido nítrico sobre la esencia de anís. . | 316 |
| Hidruro de anisila. | 317 |
| Eter anísico. | 319 |
| Acido cloro-anísico. | id. |
| Eter cloro-anísico | 320 |
| Acido nitro-anísico. | 321 |
| Anisola | 323 |
| Aceite de especia | 325 |
| Engenina. | 328 |
| Cariofilina | id. |
| Aceites diversos | 329 |
| Esencia de estragon. | id. |
| Esencia de romero. | 329 |
| — de espliego. | 330 |
| — de menta pulegina. | id. |
| Aceite neutro de speræa humarea. | 331 |
| Aceite de flor de naranja ó esencia. | 332 |
| Nicocianina. | id. |
| Asarina. | 333 |
| Aceite de sassafrás. | id. |
| Aceite de madera de Rhodas. | 334 |

| | |
|---|-----|
| Aceite de peregil. | 334 |
| Esencia de té. | 335 |
| — de azafran. | id. |
| Aceite de cedoadia. | id. |
| Esencia de valeriana. | id. |
| — de álamo blanco. | 336 |
| — de dalia. | id. |
| — de manzanilla. | id. |
| — de santolina. | id. |
| — de melissa calaminta. | 337 |
| Aceite de vetiver. | id. |
| Aceite esencial de mostaza negra. | id. |
| Aceite volátil de ajo. | 344 |
| Id. id de coclearia. | 342 |
| Aceite de rábano silvestre. | id. |

CAPITULO X.

| | |
|---|-----|
| Licor humeante de Cadet y sus derivados, ó série del cacodilo. | 344 |
| Oxido de cacodilo. | 348 |
| Acido cacodílico. | 354 |
| Sulfuro de cacodilo. | 354 |
| Bisulfuro de cacodilo. | 356 |
| Persulfuro ó trisulfuro de cacodilo. | 357 |
| Seleniuro de cacodilo. | 358 |
| Cloruro de cacodilo hidratado. | 359 |
| Ioduro de cacodilo. | id. |
| Bromuro de cacodilo. | 360 |
| Cloruro de id. | 364 |
| Cianuro de id. | id. |
| Oxiclорuro de id. | 363 |
| Oxibromuro de id. | id. |

| | |
|---|-----|
| Oxiduro de id. | 364 |
| Bromohidrargirato de id. | id. |
| Accion del cloruro de cacodilo sobre la disolucion del platino. | 364 |
| Clorohidrargirato de óxido de cacodilo. | id. |
| Oxido de percacodilo. | 366 |
| Eritrarsina. | 368 |

CAPITULO XI.

| | |
|---|-----|
| De las resinas. | 374 |
| Resinas que sometidas á la destilacion en el agua producen un aceite volátil y dejan por residuo una ó muchas resinas ácidas. | 378 |
| Trementina. | id. |
| Trementina de chio. | id. |
| — de alerci ó cedro. | 379 |
| — de abeto. | id. |
| Bálsamo del Canadá, trementina balsámica de pino silvestre. | 379 |
| Perfacticia del pino marítimo. | id. |
| Trementina de Burdeos. | 380 |
| — de pez de Borgoña. | id. |
| — de abeto | id. |
| — de Venecia. | 384 |
| — de Asburgo. | 383 |
| — de Burdeos. | 386 |
| Bálsamo de la Meca. | 387 |
| Sandaraca. | 388 |
| Resinas que producen ademas de un aceite volátil y una resina ácida , una resina neutra y cristalizable. | 389 |
| Resina anime. | id. |
| — elemi. | 390 |

| | |
|--|-----|
| Resina Caraña. | 390 |
| — del canelo blanco. | 391 |
| — del árbol de braya. | id. |
| Mastique. | 392 |
| Cera de palmera. | 393 |
| Resinas que no suministran aceite volátil | 394 |
| Copal dura | id. |
| Copal tierna ó falsa copal | 400 |
| Resina laca. | 401 |
| Betulina. | 404 |
| Resinas que contienen unos productos solubles en el agua, ó gomas resinas de las farmacópeas. | 405 |
| Resina Gayac. | id. |
| Goma amoniaco. | 408 |
| Asafétida | 410 |
| Euforbio. | 411 |
| Galbanum | 413 |
| Resina de jalapa. | 414 |
| Bedelio. | 415 |
| Goma de olivo. | 416 |
| Goma guta. | 417 |
| Mirra. | 420 |
| Sagapeno. | 422 |
| Olívano ó incienso. | 423 |
| Incienso de Africa. | 424 |
| Id. de la India. | id. |
| Opoponax. | 425 |
| Escamonea. | 426 |
| De los bálsamos. | 428 |
| Bálsamo del Perú. | 429 |
| Id. de toluífera. | 434 |
| Benzoena | 437 |

| | |
|---|-----|
| Acido sulfobenzóico. | 438 |
| Nitro-benzoenasa. | 439 |
| Nitro-benzoenesa. | 440 |
| Cloro-benzoenaso. | 441 |
| Liquidambar. | 444 |
| Styrax líquido | id. |
| Benjui | 447 |
| De los barnices. | 449 |
| Barnices secantes de alcohol. | 457 |
| Barniz de copal muy blanco. | 458 |
| — de pulir para los muebles. | id. |
| — de pulir. | 459 |
| Barnices de alcohol menos secantes que los preceden- tes, y de un olor menos penetrante. | 460 |
| Barniz llamado de la China. | 462 |
| Barniz muy brillante, que no necesita apomazarse ni pulirse. | id. |
| — de brillo bitreo. | 463 |
| — para el laton. | id. |
| — para utensilios. | 464 |
| — de laca dura. | 466 |
| — de laca odorífico. | 467 |
| — de amarillo de oro. | 468 |
| — para madera, alambre de hierro, enreja- dos, etc. | id. |
| — para instrumentos de música. | id. |
| — para cajas. | 469 |
| — para objetos de pasta de papel. | id. |
| — de esencia de trementina. | 471 |
| — para cuadros. | 472 |
| — negro para el hierro. | 473 |
| — de succino. | id. |

| | |
|---|-----|
| Barniz de copal. | 479 |
| Barnices preparados con los aceites grasos. | 384 |
| Barniz holandés para papel y pergaminos. | 486 |
| — para grabar sobre el cobre. | id. |
| — para grabar sobre vidrio. | 487 |
| Ceras blandas para grabadores. | id. |
| Telas enceradas. | 488 |
| Asfalto, brea grasa, mastique betuminoso. | 495 |
| Betun natural | 496 |
| — de Seisel. | 497 |
| — de Lobsann. | 499 |
| Asfalto de Bechelbronn. | 500 |
| — artificial. | id. |
| Betun biscozo de Bechelbronn. | 508 |
| Betun virgen de id. | 509 |
| — Id. líquido. Aceite de petrolo de las cerca- nías de Hatten. | id. |
| Asfalto sólido de Coxitambo. | id. |
| Betun de Bastennes. | 510 |
| — de Cuba. | id. |
| — de Pont-de-Chateau. | 511 |
| — de los Abruzzes. | 512 |
| — de Monasterio. | 513 |
| Esquisto betuminoso, aceite de esquisto y gas de es- quisto. | 514 |
| Destilacion de los esquistos. | 517 |
| Betun elástico. | 523 |
| Schererita. | 524 |
| Ozockerita. | 525 |
| Hatchettina. | 527 |
| Middlestonita. | id. |
| Del caout-chouc (goma elástica) y sus aplicaciones. | 528 |

CAPITULO XV.

| | |
|--|-----|
| Estraccion de las trementinas, fabricacion de la colofona, de la esencia de trementina y de los productos que se refieren á este género. | 551 |
| Aceites de resinas. | 561 |
| Restinapta. | 564 |
| Retinila. | 565 |
| Retinola. | id. |
| Metanaptalina. | 567 |
| Gas de resina. | 568 |
| Barnices hidrófugos. | 570 |

CAPITULO XVII.

| | |
|------------------------------------|-----|
| Materias animales neutras. | 573 |
| Proteína. | 576 |
| Fibrina. | 581 |
| Albumina. | 598 |
| Caseína. | 609 |
| Vitelina. | 618 |
| Glutina. | 619 |
| Glaiadina | 620 |
| Amandina. | 622 |
| Lehumina. | 525 |
| Prótida. | 627 |
| Eritroprótida. | id. |
| Lencina | id. |
| Fibrina. | 631 |
| Albumina; caseína. | 632 |

CAPITULO XVIII.

| | |
|---|-----|
| Materias gelatinosas y tegidos que las suministran. | 633 |
| Condrina. | 634 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| Gelatina. | 638 |
| Azucar de gelatina. | 648 |
| Acido nitro-sacárico. | 654 |

CAPITULO XIX.

| | |
|--|-----|
| Cola fuerte gelatina. Estraccion de la gelatina de los huesos. Negro de diversos huesos. | 653 |
|--|-----|

CAPITULO XX.

| | |
|---|-----|
| Curtido. Diversas preparaciones que se hacen sufrir á las pieles. | 696 |
| Curtido de los cueros gruesos. | 712 |
| Zurramiento. | 734 |
| Cueros de Rusia | 742 |
| — de Hungría. | 744 |
| Tenería. | 746 |
| Gamucería. | 748 |
| Tafilete. | 750 |

CAPITULO XXI.

| | |
|----------------------------|-----|
| Sales amoniacales. | 759 |
|----------------------------|-----|

CAPITULO XXII.

| | |
|---|-----|
| Combinaciones del cianógeno y de sus isómeros | 776 |
| Cianógeno. | 780 |
| Paracianógeno. | 782 |
| Acido cianhídrico. | 785 |
| Cloruro de cianógeno. | 786 |
| Clorocianato de metilena. | 788 |
| Bromuro de cianógeno. | id. |
| Ioduro de cianógeno. | id. |
| Iodocianato de amoniaco. | 789 |
| Sulfuro de cianógeno. | id. |
| Acido ciánico | 790 |

| | |
|---|-----|
| Cianatos. | 792 |
| Cianato de amoniaco | id. |
| — de barita. | 793 |
| — de plomo. | 794 |
| — de plata. | id. |
| Cianuros metálicos. | 795 |
| Cianuro de potasio. | 796 |
| — de ammonium ó cianhidrato de amoniaco. | 800 |
| — de magnesio. | 801 |
| — de calcio. | id. |
| — de bario.. . . . | id. |
| — de sodio. | id. |
| — de manganeso. | id. |
| — de zinc. | id. |
| — de hierro. | 802 |
| Percianuro de hierro. | id. |
| Cianuro de hierro salino. | 803 |
| — de cobre. | 804 |
| — de plomo. | id. |
| — de mercurio. | id. |
| Bicianuro de cobre. | id. |
| Cianuro de plata. | 807 |
| — de paladio. | 808 |
| — de oro. | 809 |
| Protocianuro de oro. | id. |
| Sesquicianuro de oro. | 810 |
| Cianuro de platino. | 811 |
| Ciano-bromuro de mercurio y de potasio | 812 |
| — de mercurio y de sódio. | 813 |
| — de mercurio y de bario. | id. |
| — de mercurio y de estroncio. | 814 |
| Cianuro de mercurio y ioduro de potasio | id. |

| | |
|---|-----|
| Cianuro de mercurio y cromato de potasa. | 845 |
| — de mercurio y formiato de potasa. | id. |
| Série del fulminógeno. | id. |
| Acido fulmínico. | id. |
| Acido platino-fulmínico. | 847 |
| Platino-fulminuro de potasio. | 848 |
| Id. id. de mercurio. | 849 |
| Série del prusianógeno. | id. |
| Cloruro de prusianógeno. | 820 |
| Acido prusiánico ó cianúrico. | 822 |
| Prusianatos. | 826 |
| Prusianatos de plata. | 828 |
| Eter prusiánico. | 829 |
| Acido cianílico. | id. |
| Ciamélida | 834 |
| Melam. | 832 |
| Melamina. | 834 |
| Amelina. | 835 |
| Amélida. | 837 |
| Acido prusianhídrico | 838 |
| Prusianuros. | id. |
| Acido prusianoferróhídrico | 839 |
| Prusianoferruro de potasio. | 849 |
| Id. de amonium. | 857 |
| Id. de sódio. | 858 |
| Id. de bario. | id. |
| Id. de estroncio. | id. |
| Id. de calcio. | 859 |
| Id. de hierro. | id. |
| Id. de zinc. | 860 |
| Id. de cobre. | id. |
| Prusianoferruros que contienen tres metales diferentes. | 861 |

| | |
|---|-----|
| Prusianoferruro de potasio y de calcio. | 862 |
| Id. de potasio y de bario | 863 |
| Id. de potasio y de manganeso | 864 |
| Id. de potasio y de zinc. | 865 |
| Prusianoférridos metálicos | 866 |
| Acido sesquiprusianoferrohídrico. | 867 |
| Prusianoférrido de potasio. | 868 |
| Prusianoplatinido de potasio. | 870 |
| Prusiano-cobáltidos metálicos. | 872 |
| Acido prusiano-cobaltohídrico. | 873 |
| Prusiano-cobáltido de potasio | id. |
| Id. de plata | 874 |
| Acido prusianocromohídrico. | 874 |
| Prusianocrómido de potasio | id. |
| Azul de prusia. | 875 |
| Id. id. básico. | 878 |
| Azul de Prusia soluble y productos insolubles que se derivan de él | 879 |
| Fabricacion del prusiato de potasa | 882 |
| Fabricacion del azul de Prusia. | 888 |
| Sulfocianógeno. | 892 |
| Metasulfocianógeno. | 893 |
| Acido sulfociánico | 895 |
| Sulfocianuros ó sulfocianatos de sulfuros. | 899 |
| Sulfocianuros de potasio | 904 |
| — de ammonium; de plomo ; de plomo básico. | 902 |
| Protosulfocianuro de mercurio. | 903 |
| Bisulfocianuro de mercurio | id. |
| Acido hipersulfociánico. | 904 |
| Combinaciones sulfuradas de cianógeno. | 907 |
| Combinacion de Gay-Lussac. | id. |
| Id. — de M. Wochler. | id. |

| | |
|--|-----|
| Combinacion de M. Zeise. | 909 |
| Sulfuro de cianógeno | id. |
| Mellon | 910 |
| Acido mellonhídrico. | id. |
| Mellonuros | 911 |
| CAPITULO XXII. | |
| Acido úrico y sus derivados. | 912 |
| Alantoína. | 926 |
| Acido alantúrico | 928 |
| Aloxana | 929 |
| Acido aloxántico | 932 |
| — mesoxálico. | 934 |
| — micomélico. | 935 |
| — parabánico | id. |
| Acido oxalúrico. | 936 |
| Id. cionúrico. | 937 |
| Uramilo | 938 |
| Acido uramílico | 939 |
| Aloxantina. | 940 |
| Acido dialúrico. | 943 |
| Muróxida. | 944 |
| Murexana. | 953 |
| Oxido sántico. | 956 |
| Oxido cístico ó cistina | 957 |
| Acido rosácico. | 960 |
| Urea. | id. |
| Oxalato de urea. | 967 |
| Cianurato de urea. | id. |
| Urea y sal marina. | id. |
| Urea y sal amoniaco. | 968 |
| Reduccion de pesos y medidas francesas é inglesas á españolas. | 969 |



